Horyzonty Techniki

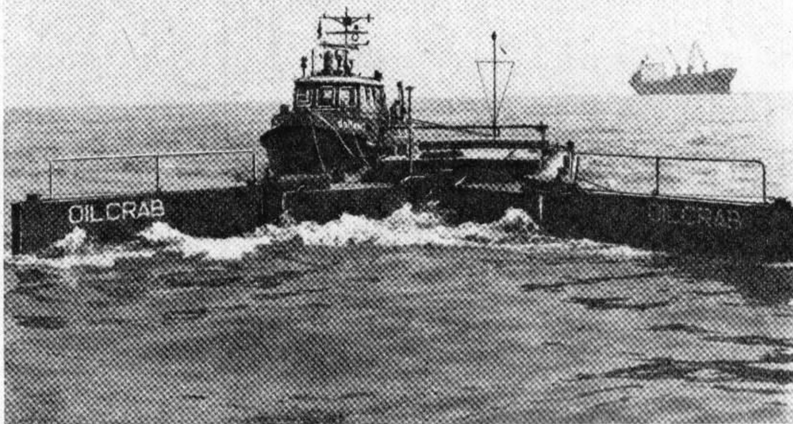
7

ISSN 0137-8813

lipiec 1985 cena 30 zł

SIGMA

Oczyszczanie wód



W Danii opatentowano i rozpoczęto produkcję urządzenia o nazwie „Oilcrab" (rys.), służącego do usuwania ropy naftowej z powierzchni wody. Składa się ono z pontonu wyposażonego w ramiona trałujące, zespołu przelewowego, filtru i zbiornika. Ostateczne rozwiązanie powstało w wyniku prób przeprowadzonych na kilku prototypach pracujących na wybrzeżu i wodach śródlądowych.

„Oilcrab" pracuje wydajnie nawet w obecności zanieczyszczeń stałych wody, takich jak: wodorosty, odpady tworzyw sztucznych, puszki itp. Odzyskana ropa jest wyładowywana przez luki znajdujące się na pokładzie pontonu.

Kożuch ropy naftowej jest zgarniany przez dwa ramiona i wpada do otworu przelewowego. Po tym wstępnym oddzieleniu następuje dokładna filtracja we wnętrzu pontonu. Filtrami są grodzie zaopatrzone w płyty perforowane. Ostatecznie odzyskana ropa ma 80–90% czystości. Czysta woda jest wylewana za burtę, a ropa naftowa do zbiornika. Przepływ wody przez urządzenie jest wymuszony ruchem pontonu, który powinien być holowany lub pchany z prędkością maksymalną ok. 3 węzłów. Na rzekach i kanałach urządzenie może stać zakotwiczone i pracuje dzięki naturalnemu przepływowi wody. Wydajność oczyszczalni wynosi do 300 m³/h. (holland info). **JHG**

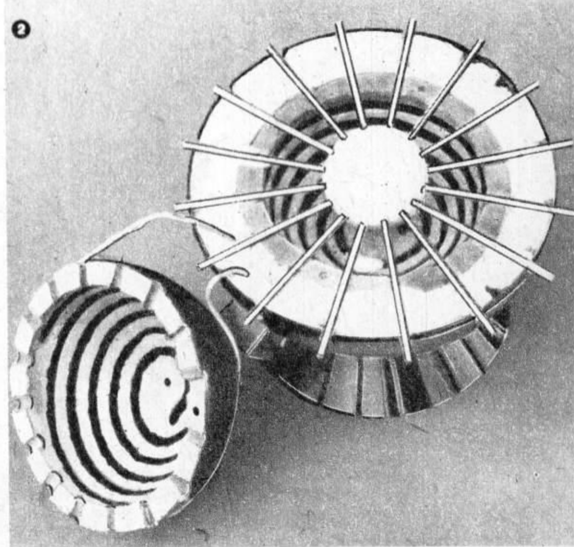
Skalowanie termopar

Pokazana na rys. 1 metalowa kula służy do precyzyjnego skalowania szesnastu termopar z dokładnością 0,25 K w temperaturze 1270 K. Zakres skalowania wynosi 620–1370 K. W ogrzewanej elektrooporowo kuli termopary są umieszczane promieniście tak, że ich głowice znajdują się kilka milimetrów jedna od drugiej w centrum urządzenia, gdzie temperatura osiąga największą stabilność.

1

Zasadę konstrukcji urządzenia przedstawiono na rys. 2. Metalowa obudowa zawiera kolejno: warstwę izolacji z materiałów ceramicznych, kulisty płaszcz ceramiczny z przewodami grzejnymi i ceramiczny, odlewany rdzeń centralny ze ślepymi otworami. Rurki z wysokoprocentowego stopu aluminium łączą obudowę z otworami, do których wsuwa się termopary. Temperatura wewnątrz urządzenia jest sterowana mikroprocesorem.

Przyrząd został opracowany przez brytyjską firmę Isothermal Technology Ltd. i jego standardowa wersja jest przystosowana do skalowania ośmiu termopar o średnicy do 6 mm. Zasilany jest z sieci 220 V, 50 Hz, a jego moc wynosi 3 kW. Czas ogrzewania urządzenia do 970 K wynosi jedną godzinę, a do 1370 K – 2,5 h, ponadto jeszcze jedną godzinę trwa stabilizacja temperatury. (EIBIS) **JHG**

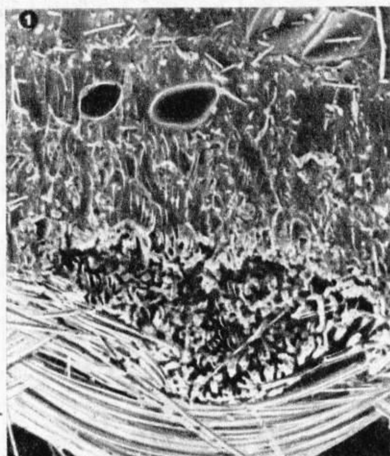


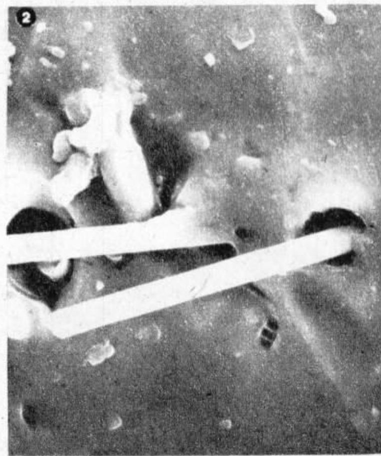
Uwaga pyłek!

We wrażliwych procesach technologicznych stosowanych w elektronice w czasie produkcji masek fotograficznych, trawienia, cięcia i polerowania płytek półprzewodników, druku laserem lub strumieniem elektronów oraz wytwarzania obwodów drukowanych i scalonych – o jakości wyrobu decyduje czasem cząsteczka kurzu. W masowej produkcji obwodów scalonych o dużej skali integracji znaczenia nabrał jeszcze jeden czynnik - elektryczność statyczna. Jest ona wytwarzana przez poruszających się ludzi (spacerując po suchej pokrytej PCW podłodze indukujemy w naszym ciele napięcia o wartości dochodzącej do 15 000 V) i problem ten zostanie rozwiązany radykalnie dopiero wtedy, gdy człowieka zastąpią roboty.

Na razie można zastosować produkowaną przez brytyjską firmę Dycem LtD. „czystą" wykładzinę podłogową, mającą właściwości zatrzymywania kurzu i bakterii oraz zdolność rozpraszania elektryczności statycznej o napięciu do 20 000 V. Wykładzina składa się z dwóch warstw (rys. 1). Wierzchnią warstwę stanowi jednorodne PCW z osnową z włókien węglowych, krzyżujących się nieregularnie, wtopionych całkowicie w podstawowy materiał (rys. 2). Połączona z nią na stałe warstwa dolna jest tkaniną z włókien szklanych, zawierającą siatkę z większych włókien pokrytych aluminium metodą próżniową. Tkanina ta jest jednocześnie trwałym podkładem i wydajnym przewodnikiem uziemiającym.

Wykładzina ma dużą przyczepność, dzięki której usuwa ze stóp i kół wszelkie zanieczyszczenia i zatrzymuje je na swej powierzchni. Przyczepność ta spowodowana jest dużym współczynnikiem tarcia i wysokim napięciem powierzchniowym materiału. Wykładzina ma gładką powierzchnię i łatwo usuwa się z niej wszelkie zanieczyszczenia zmywając detergentami. (EIBIS) **JHG**





Ładowarka hydrauliczna

Produkowana we Wrocławiu ładowarka chwytakowa przeznaczona jest dla rolnictwa. Służy do przeładunku roślin okopowych, trawiastych, obornika i materiałów sypkich. Urządzenie jest zawieszane na ciągniku Ursus C–330, C–355, C–385 i C–4011 i ma napęd hydrauliczny o ciśnieniu roboczym 11 MPa. Ładowarka sterowana jest dźwignią ręczną, ma udźwig 3000 N, a kąt obrotu wysięgnika wynosi 90°. Różnorodność prac, które wykonuje maszyna, uzyskano dzięki zastosowaniu kilku chwytaków zamiennych. Osprzęt podsiębierny umożliwia wykonywanie wykopów poniżej płaszczyzny ustawienia ciągnika i załadunku urobku do wysokich skrzyń środków transportowych. Po wyposażeniu łyżki w zaczepy, ładowarka może służyć również jako urządzenie dźwigowe. **JHG**

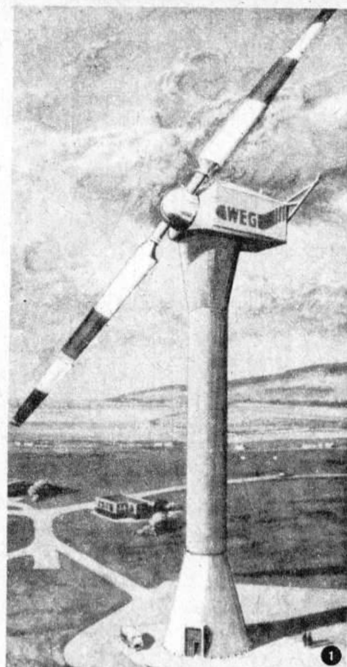
redaguje Jacek Godera

Zaprzęgnąć wiatr

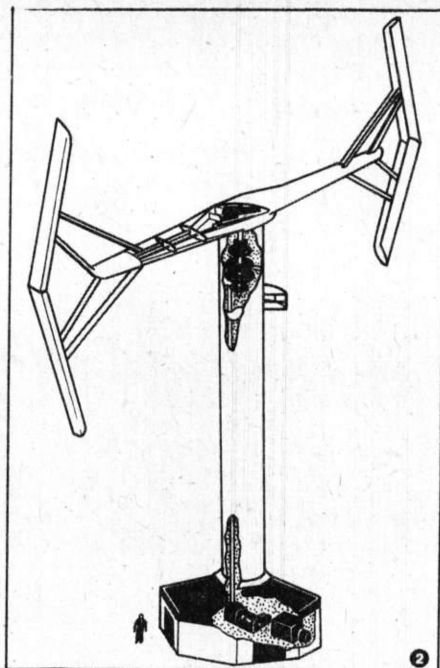
W Wielkiej Brytanii rozwija się energetyka wiatrowa. Budowana w Burgar Hill, Orkney elektrownia – będąca wyzwaniem rzuconym przyrodzie – ma kosztować 10,5 mln funtów i powstać do końca 1986 r. Śmigło o rozpiętości 60 m (rys. 1) będzie napędzać generator 3 MW. Zdaniem brytyjskiego ministerstwa energii, eksploatacja tego typu urządzeń będzie opłacalna na wyspach nie podłączonych do centralnej sieci energetycznej.

W Carmarthen Bay został już zbudowany generator o osi pionowej (rys. 2), którego wysokość wynosi 25 m. Konstrukcja kosztowała 1,7 mln funtów i została ukończona w marcu 1985 r. Brytyjczycy przewidują, że niewielkie i średnie turbiny będą doskonałym towarem eksportowym. W południowej Szkocji planuje się więc zorganizowanie ośrodka badawczego, który będzie przeprowadzał próby nowych konstrukcji. (British Business)

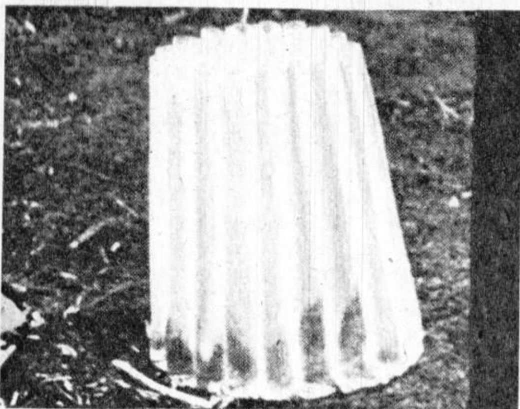
JHG



1



2



Chochoł z plastyku

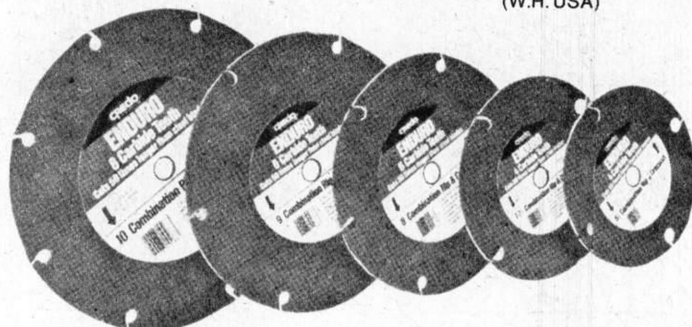
Amerykańska firma Terra Copia opracowała tanie osłony roślin (rys.) przystosowane do wielokrotnego użytku. Zabezpieczają one sadzonki przed mrozem i wiatrem, umożliwiając wysadzanie ich do gruntu 6...8 tygodni wcześniej niż normalnie. Osłony są wykonane z dwóch arkuszy folii zgrzewanych w taki sposób, że powstają pomiędzy nimi pionowe kanały, które wypełnia się wodą. Działa ona jako izolacja termiczna oraz obciążenie. Osłony skutecznie chronią sadzonki przed przymrozkami do –9°C, gdy są otwarte od góry i do –12°C, gdy są zamknięte. Masa osłony wypełnionej wodą wynosi 11,5 kg i nawet silny wiatr nie przewróci jej. Plastykowe chochoły nie tylko przedłużają sezon wegetacyjny, ale również chronią sadzonki przed szkodnikami. (W.H. USA)

JHG

Piły tarczowe

Niekonwencjonalnie zaprojektowane piły tarczowe z nakładkami z węglików spiekanych produkuje w USA firma Omark Industries. Nazwano je Enduro Carbide Blades. Mają one, zależnie od średnicy, od 4 do 8 zębów. Przed każdym z nich brzeszczot stopniowo zmniejsza swą średnicę i dzięki temu jest kontrolowana grubość warstwy skrawanej przez ostrze. Uzyskuje się więc bardzo gładką powierzchnię rzazu oraz równomierną pracę piły. Używając tych narzędzi nie można wymusić zbyt dużej prędkości posuwu, a tym samym spowodować przeciążenia silnika lub wstecznego odrzutu materiału. Piły Enduro są 50-krotnie trwalsze od tradycyjnych narzędzi stalowych. Przeznaczone są do cięcia drewna, płyt drewnopochodnych, laminatów i tworzyw sztucznych. Narzędzia te nie są droższe od powszechnie stosowanych. (W.H. USA)

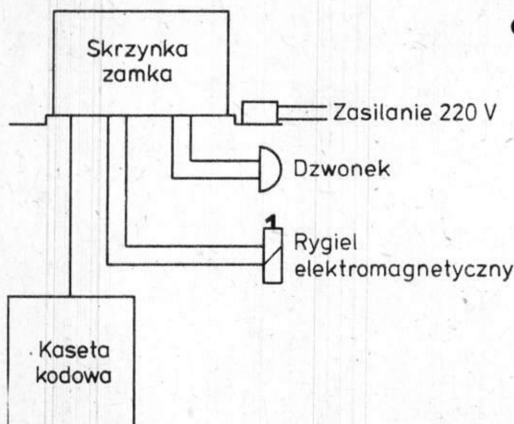
JHG



Zamek szyfrowy

Nie jest to urządzenie uniemożliwiające dokonanie włamania, lecz zamek ograniczający dostęp do pomieszczeń służbowych osobom nieupoważnionym. Może on być stosowany w furtkach, bramach, drzwiach wejściowych do niektórych pomieszczeń w gmachach publicznych oraz zakładach pracy. Zamek może być również szyfrowym włącznikiem oświetlenia oraz maszyn i urządzeń, uniemożliwiając manipulację osobom niepowołanym.

1

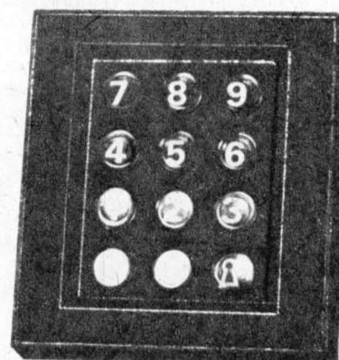


Produkowany jest w trzech wersjach o kodzie składającym się z dwóch, trzech lub czterech cyfr. Urządzenie współpracuje ze zwykłym ryglem elektromagnetycznym; można również podłączyć do niego dzwonek uruchamiany jednym z dolnych przycisków. Schemat połączeń wszystkich części zestawu przedstawiono na rys. 1. Na fotografii kaseta kodowa umocowana na zewnątrz i skrzynka zamka, którą montuje się wewnątrz pomieszczenia. Skrzynka wyposażona jest w przełącznik, po przestawieniu którego zamek działa bez kodu. Wówczas drzwi otwierają się po dotknięciu przycisku oznaczonego symbolem dziurki od klucza.

Przełącznik może być sterowany zegarem, np. w godzinach nocnych bramę będą mogły otworzyć tylko osoby znające kod.

Cyfry szyfru wybierane są przez użytkownika i mogą być zmieniane co pewien czas. Na zewnątrz budynków stosuje się wzmocnioną kasetę kodową odporną na działanie warunków atmosferycznych i osób niedelikatnych. (Polonus)

JHG



2



Horyzonty Techniki

miesięcznik

Naczelnej Organizacji Technicznej i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XXXVIII, nr 7 (438), lipiec 1985 r.

Redaguje zespół: Anna Cichocka-Korgul, Kazimiera Czajkowska (sekretarz redakcji), Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Jacek Godera, Ewa Grabowska (z-ca sekretarza redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (red. naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza, Grzegorz Zdziech.
Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Ryszard Damski, Adam B. Empacher, Andrzej Ossowski, Andrzej Piąstka (zdjęcia), Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA – Tomasz Kuczborski.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak, Bohdan Krajewski.
Sekretariat: Anna Graczyk.

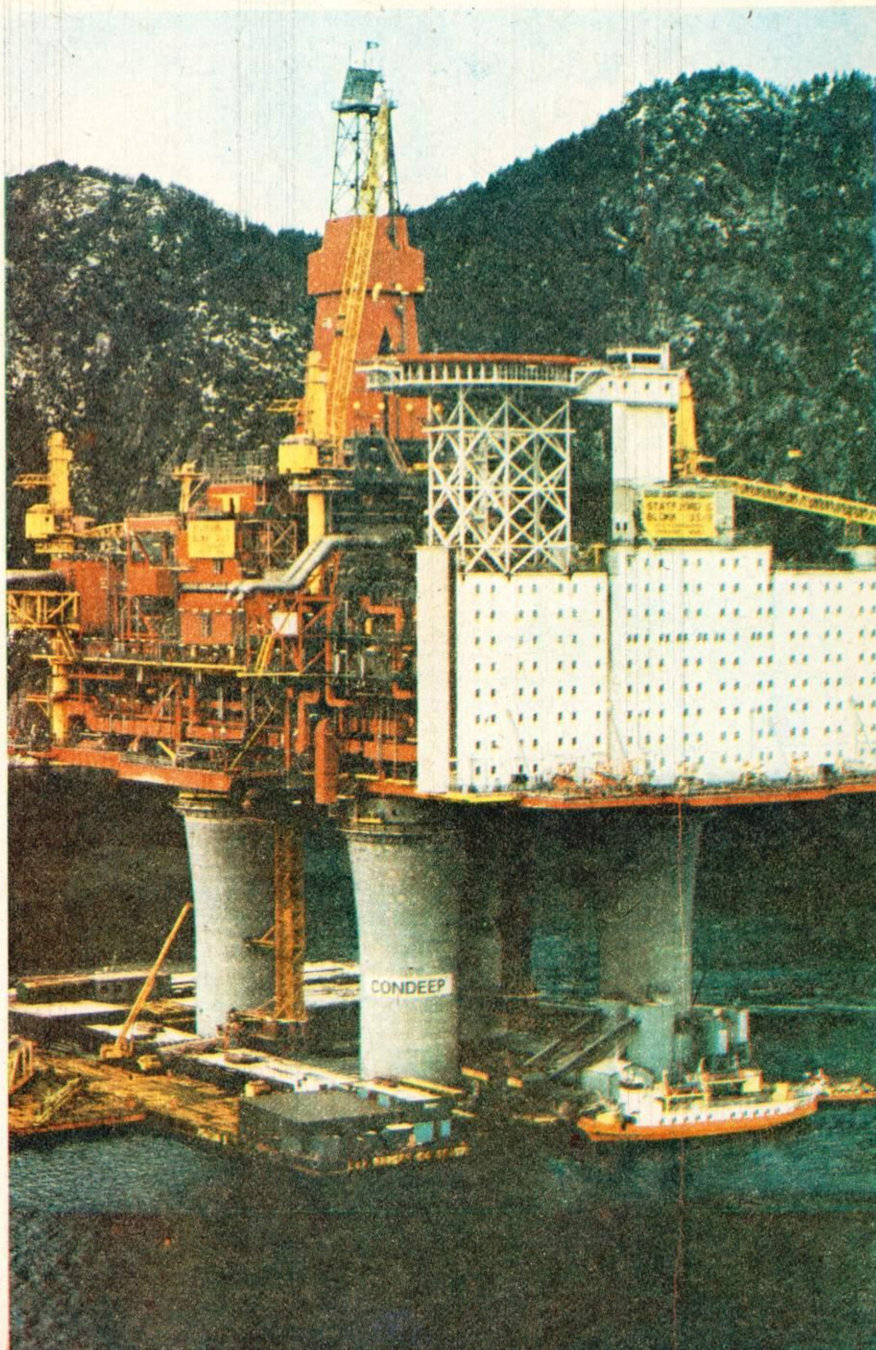
Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie – 90 zł, półrocznie – 180 zł, rocznie – 360 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe. Artykułów nie zamówionych przez redakcję nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji tekstów.

INDEX 36013. Nakład 120 000 egz.
Fotoskład systemem Eurocat – Wydawnictwo NOT-SIGMA. Druk – WZGraf. Warszawa.
Zam. 6835, N-28
Na okładce wykorzystano fragment plakatu Ryszarda Gracha

Eksploatację ropy naftowej i gazu ziemnego spod dna mórz prowadzi się dwoma sposobami: za pomocą trwale związanych z dnem morskim stacjonarnych platform wiertniczych o konstrukcji stalowej lub betonowej oraz platform pływających. Te ostatnie dostosowane są do pływania przy użyciu własnego napędu. W drodze na pole naftowe pokonują wiele mil morskich jako jednostki pływające, a po osiągnięciu celu łączą się z dnem morskim przez zanurzenie (platformy zanurzalne – submersible) lub przez opuszczenie tzw. nóg (platformy samopodnośne – self-elevating). Wadą obu typu platform pływających jest ograniczona głębokość wierceń. Platformy zanurzalne pracują zwykle na głębokościach nie przekraczających 25 m. Maksymalna głębokość wód, na których pracują platformy samopodnośne nie może być większa niż długość nóg. Ponieważ maksymalne długości tych stalowch podpór dochodzą do 130 m, możliwe jest wiercenie w wodzie o głębokości ok. 100 m.

Choć technicznie konstrukcja dłuższych nóg jest możliwa, przenosiłyby one jednak środek ciężkości platformy do góry podczas pływania, co byłoby niebezpieczne. Dlatego buduje się platformy półzanurzalne, mogące pracować na bardzo dużych głębokościach, które pływają w pozycji transportowej, a na czas pracy zanurzają się tylko częściowo, nie dotykając dna. Problemy stwarza tu kotwiczenie platform i ich połączenia z odwiertem w dnie morza. Wszelkie ruchy jednostek wiertniczych powodowane falami, prądami morskimi lub niedoskonałościami technicznymi są bardzo niekorzystne dla technologii wiercenia. Ruchome półzanurzalne jednostki wiertnicze są zbudowane z reguły z dwóch pływaków podobnych do łodzi podwodnych, na których stoją słupy niosące główny pokład i wieżę wiertniczą. Czasami większe konstrukcje mają większą liczbę pływaków, tworzą przy tym platformę bardziej stabilną podczas pracy.

Rozwiązania konstrukcyjne norweskich jednostek wiertniczych poszły w innym kierunku, a mianowicie budowy betonowych platform stacjonarnych. Mają one wiele zalet. Są łatwe do transportu, gdyż osiągają pływalność dzięki dużym komorom betonowym. Z uwagi na znaczne masy – do 350 tys. ton – nie wymagają palowania. Mają duże pokłady robocze i jest w nich miejsce, w dolnych częściach, przeznaczone do magazynowania ropy. Są trwałe, niewrażliwe na groźne warunki atmosferyczne i mogą pracować nawet w warunkach arktycznych.



Na początku lat siedemdziesiątych, w obliczu kryzysu naftowego, Norwegowie postanowili wykorzystać własne bogactwa ukryte pod wodami Morza Północnego i zdecydowali się na rozpoczęcie realizacji programu CONDEEP. Nazwa pochodzi od wyrazów concrete – beton i deep – głęboki. Chodzi więc o projektowanie, budowanie i instalowanie betonowych platform wiertniczych. Warto przyjrzeć się budowie morskich kolosów, które, mimo że posadowione w morskim dnie, przerosły już wieżę Eiffla.

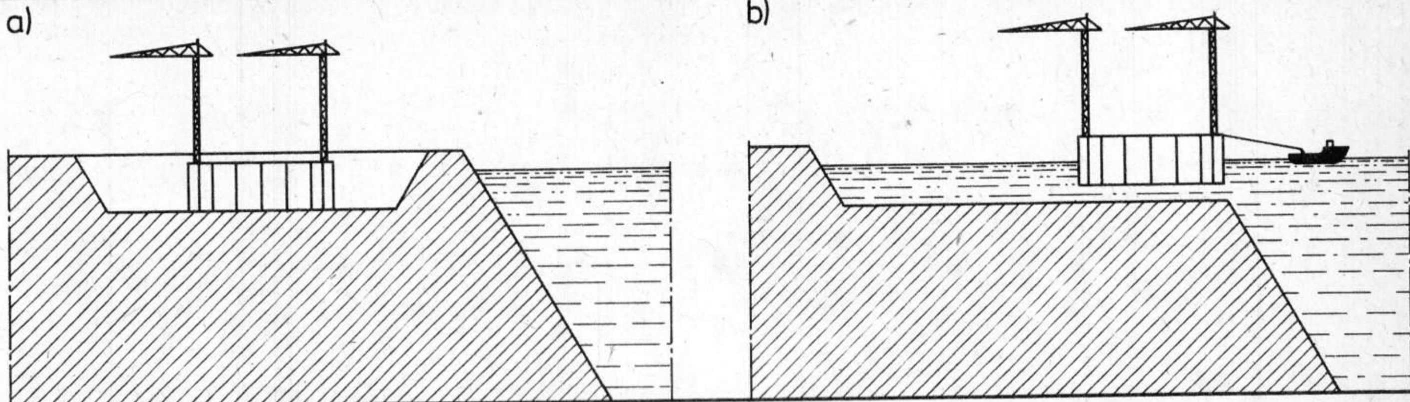
Morskie wieże

Marek Dejryng

Zbudowane i planowane do budowy platformy wiertnicze CONDEEP

Platforma	Użytkownik	Głębokość wody (m)	Rok zainstalowania
Ekofisk One	Philips Petroleum	70	1973
Beryl A	Mobil North See	120	1975
Brent B	Shell	140	1975
Frigg CDP-1	Total Oil Marine	104	1975
Brent D	Shell	140	1976
Statfjord	Mobil Exploration	146	1977
Frigg TCP-2	Elf-Norge	104	1977
Statfjord B	Mobil Exploration	146	1981
Statfjord C	Mobil Exploration	146	1984
Gulfaks A	Statoil	135	1986
Gulfaks B	Statoil	141	1987
Oseberg A.	Norsk Hydro	109	1988

1. Platforma typu CONDEEP w początkowej fazie budowy (na pierwszym planie), w tle platforma przed nasunięciem nadbudowy i kolejna gotowa do odholowania na pole naftowe



Program projektowania, budowania i instalowania platform CONDEEP rozpoczęto wykonaniem jednostki Ekofisk One w 1973 r., a zakończono... o końcu na razie nikt nie myśli. Platformy już zbudowane oraz zaplanowane na kilka najbliższych lat podano w tabeli. Gigantyczna inwestycja jest realizowana przez spółkę trzech norweskich firm pod nazwą „Norwegian Contraktors".

Po odkryciu i dokładnym zlokalizowaniu pól ropy i gazu pod dnem Morza Północnego ustalono strefy wydobywcze poszczególnych państw (Wielka Brytania, Irlandia, Norwegia, Dania, RFN, Holandia), które z kolei swoje wody podzieliły na siatkę sektorów wytyczonych przez równoleżniki i południki. Wymiar jednego sektora to wycinek morza o wymiarach około 60x110 km. Sektory oznaczone cyframi (poza wodami Holandii i RFN, gdzie zastosowano oznaczenia literowe). Następnie bardziej szczegółowo podzielono sektory na mniejsze pola.

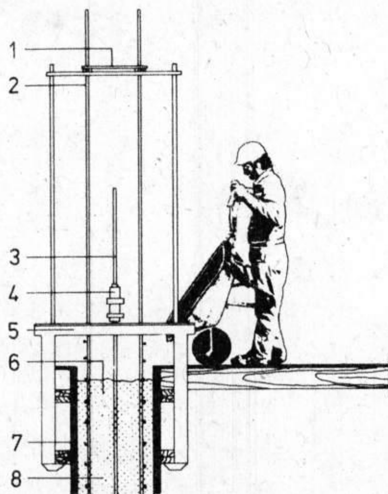
Nazwy poszczególnych platform: Ekofisk, Beryl, Brent, Frigg, Statfjord, Gulfaks, Oseberg wiążą się z nazwami pól naftowych lub gazowych, na których są one zainstalowane po ukończeniu budowy. Litery A, B, C następujące po nazwie platformy oznaczają kolejną uleprzoną jej wersję na danym polu. Każda platforma poza tą ogólną nazwą ma jeszcze wyraźny adres (Statfjord C Blokk 33/9, Statfjord B Blokk 33/12 itd.) odpowiadający właśnie lokalizacji sektora i pola.

Platforma, jak każde dzieło inżynierskie, rodzi się w biurze projektów. W Oslo, gdzie pracują inżynierowie firmy NC, najnowsze projekty betonowych platform wiertniczych powstają przy ścisłym współdziałaniu komputerów.

Budowa rozpoczyna się w suchym doku portu Stavanger (rys. 1) nad Morzem Północnym, charakteryzującym się w tym miejscu dużymi głębokościami – do 200 m – w niedalekiej odległości od portu. Wykonane tutaj dotychczas fundamenty platform składają się z 19 lub 24 komór poukładanych na wzór plastra miodu. Budowa w suchym doku trwa do uzyskania pływalności i odpowiedniej sztywności podstawy (rys. 2a). Następnym etapem jest odholowanie podstawy na głęboką wodę fiordu (rys. 2b), gdzie następuje przykrycie komór magazynowych i balastowych oraz stopniowe zatapianie platformy (rys. 2c). Potem na tej podstawie buduje się 3 lub 4 żelbetowe słupy-nogi o wysokości do 175 m, w miarę budowy jednocześnie stopniowo zatapiając podstawę przez napełnienie konstrukcji betonowej wodą (rys. 2d). Jednocześnie w suchym doku portu Stavanger budowany jest trzykondygnacyjny pokład, na którym umieszczona jest wieża wiertnicza, lądowisko dla helikopterów, aparatura do oczyszczania wód balastowych tankowców, aparatura do oddzielania gazu od ropy, elektrownia oraz pomieszczenia mieszkalne i socjalne załogi. Pokład jest holowany (rys. 2e), a następnie nasuwany na wodzie na betonową konstrukcję słupów (rys. 2f). Czynność ta jest bardzo skomplikowana i w wypadku nadbudowy platformy Statfjord C o masie 40 660 t zlecono ją firmie transportowej Neptun.

2. Cykl budowy stacjonarnych platform betonowych

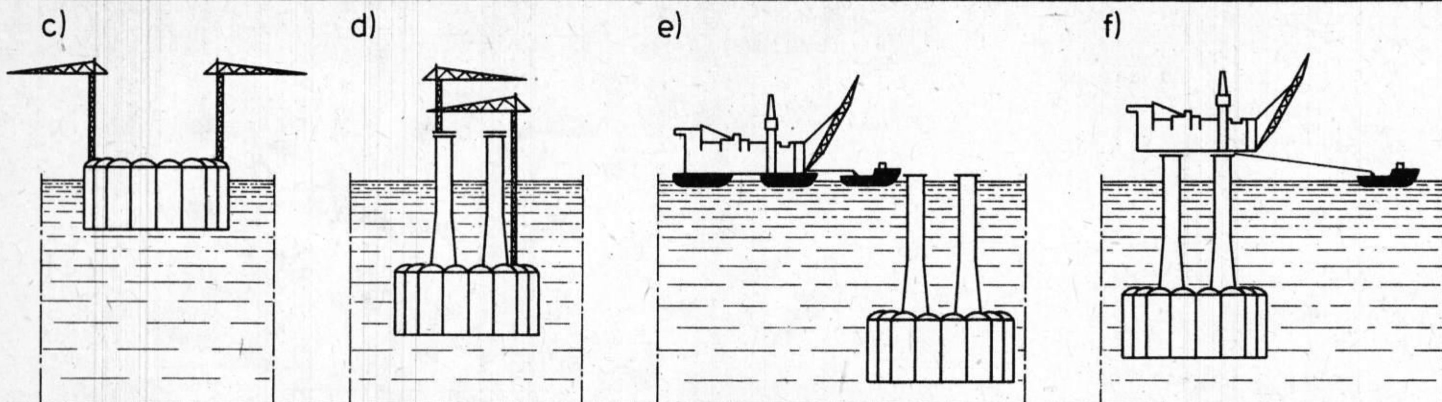
Elementy konstrukcyjne platformy CONDEEP, tj. ściany betonowe komór i nóg, wykonuje się w deskowaniach ślizgowych (rys. 3). Wytrzymałość na ściskanie stosowanego tu betonu sięga 65 MPa. Uwagę zwraca niewielka wysokość deskowania ślizgowego – tylko 120 cm. Na tym odcinku mieszanka betonowa musi przejść ze stanu półpłynnego w stały. Podawanie mieszanki betonowej odbywa się bez przerwy od momentu rozpoczęcia budowy podstawy aż do najwyższego poziomu betonowych nóg. Do budowy



3. Wykonywanie ścian komór i nóg żelbetowych z zastosowaniem deskowania ślizgowego: ***1*** **– prowadnica kierunkowa na prętach zbrojeniowych,** ***2*** **– pręt zbrojeniowy,** ***3*** **– pręt prowadzący urządzenie podnośnikowe,** ***4*** **– podnośnik hydrauliczny,** ***5*** **– jarzmo-obejma pozioma,** ***6*** **– mieszanka betonowa,** ***7*** **– drewniana forma ślizgowa (wysokości 1,2 m),** ***8*** **– twardy beton**



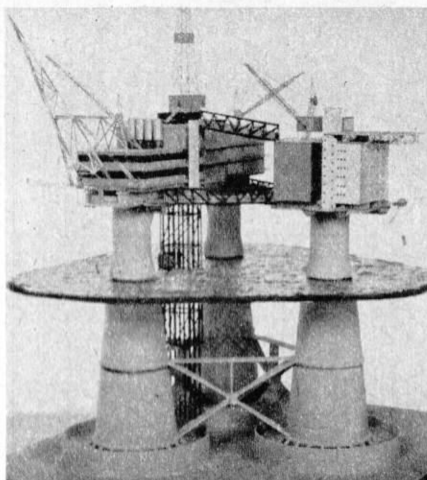
4. Fragment żelbetonowej nogi platformy-giganta CONDEEP T-300 wykonanej w celu przetestowania konstrukcji



platformy Statfjord C zużyto 133 tys. m³ mieszanki betonowej.

Kilka dokładniejszych danych o największej dotychczasowej platformie można znaleźć w *HT* 10/84. Czy jest to już granica możliwości technicznych? Norwegowie wiążą duże nadzieje z niedawno odkrytym olbrzymim polem naftowym TROLL. Wydobycie gazu mogłoby zwiększyć się bardzo szybko, gdyby dno nie znajdowało się na głębokości 320–370 m. Postanowiono opracować projekt, który pozwoliłby na pokonanie głębokości morza. Pięć dużych firm naftowych już sfinansowało próby nowej platformy CONDEEP T 300. Próba, która kosztowała 21,3 mln koron norweskich, polegała

5. Model platformy T-300 (z prawej strony widać budowlę z rys. 4)



6. Model platformy G-3 przeznaczonej do posadowienia w słabym gruncie

na zakończonej w kwietniu 1984 r. budowie w formie ślizgowej fragmentu żelbetowej nogi wysokości 50 m i o przechyleniu 16°. Budowę prowadzono w Himavagen (rys. 4).

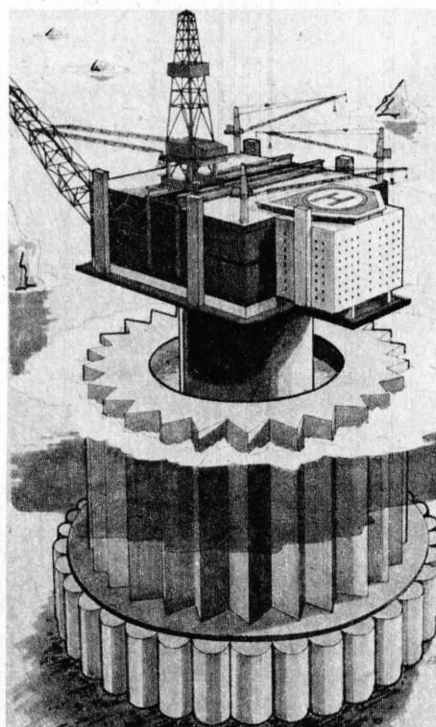
Konstrukcja wysokości 50 metrów, której odchylenie od pionu jest o 11° większe niż krzywej wieży w Pizie, stanowi dopiero początek budowy wielkiej wieży wiertniczej CONDEEP T–300, która ma stanąć na polu gazowym TROLL (rys. 5). Budowa platformy T–300 będzie przebiegała podobnie jak poprzednich platform typu CONDEEP. Większe wymiary wymagają bardzo dokładnej komputerowej kontroli przechyleń konstrukcji, wytrzymałości itp. Do bezpośredniej pracy przy wyznaczeniu promieni krzywizn konstrukcji wykorzystano technikę laserową, a do przesuwania form ślizgowych – precyzyjne urządzenia hydrauliczne. Próba w pełni potwierdziła możliwość nowoczesnych technik budowlanych, pozwalających na wybudowanie wieży wiertniczej o głębokości zanurzenia ponad 300 m.

Projektanci z biur projektowych szukają coraz to nowych konstrukcji, za pomocą których chcą rozwiązać najważniejsze problemy podmorskich wierceń. Platformy CONDEEP G-3 dostosowane są do ustawiania na dnie o małej wytrzymałości. Zastosowanie w nich dużych powierzchni podstaw pozwala na zamocowanie części nadwodnych o masie do 40 000 ton. Platformy te mogą być w całości budowane i wyposażane w strefie brzegowej, przed zainstalowaniem na polu wiertniczym. Platforma G-3 skupia w sobie trzy funkcje: wiertniczą, produkcyjną i mieszkalną, a trzy odpowiadające im części połączone są ze sobą krytymi korytarzami komunikacyjnymi.

Jedną z ciekawszych konstrukcji jest platforma arktyczna (rys.7). Pierścień ochronny wokół betonowej platformy służy do amortyzowania skutków uderzenia gór lodowych o platformę (przenoszenie energii kinetycznej). Prawdopodobnie rozwój konstrukcji pozwoli na przesunięcie za parę lat strefy eksploatacyjnej dna morskiego jeszcze dalej na północ i na wydłużenie czasu pracy platformy od wczesnej wiosny do późnej jesieni.

Marek Dejryng

7. Projekt platformy wiertniczej dostosowanej do warunków arktycznych



„Alarm 33, pożar samolotu, wschodni koniec DS-06, prawa strona".
Od chwili ogłoszenia takiego alarmu do momentu całkowitego ugaszenia pożaru przez lotniskową służbę ratowniczo-gaśniczą nie powinno upłynąć więcej niż 5 minut. O powodzeniu akcji decyduje czas, o czasie zaś – sprzęt, środki gaśnicze i ludzie.

Izabela Kłębek

Samolot w proszku



Samolot stanął w płomieniach. Rozlało się i zapaliło paliwo

Pożary samolotów zdarzają się stosunkowo rzadko – jeden na 130 tys. przelotów. Na ogół też pożar jest następstwem katastrofy lub wypadku lotniczego i to głównie podczas startu lub lądowania. W lecącym samolocie pożar zdarza się najczęściej na skutek zakłóceń pracy urządzeń technicznych. Lecz zabezpieczenia przeciwpożarowe samolotów komunikacyjnych oraz automatyczne układy wykrywające i gaśnicze są tak sprawne, że pożary są niezmiernie rzadkie.

Każdy pożar samolotu jest groźny i trudny do opanowania. Rozbite wskutek wstrząsu na drobne krople paliwo tworzy aerozolowy obłok, w którym ogień może rozprzestrzeniać się z błyskawiczną prędkością i stać się szczególnie niebezpieczny, gdy zapalą się tysiące litrów paliwa wypływającego ze zbiorników. Życie pasażerów i załogi może uratować jedynie szybka akcja lotniskowej straży pożarnej.

Pierwsze na miejscu wypadku są samochody szybkiej interwencji. Na warszawskim Międzynarodowym Dworcu Lotniczym „Okęcie" strażacy dysponują dwoma tego typu pojazdami produkcji austriackiej – Cheetah. Samochód taki osiąga prędkość do 80 km/h w ciągu 21 s, bez uprzedniego podgrzewania silnika, a jego prędkość maksymalna wynosi 120 km/h. Trzyosobowa załoga samochodu przeprowadza wstępne rozpoznanie sytuacji i przekazuje spostrzeżenia drogą radiową do punktu dyspozycyjnego. Natychmiast też przystępuje do gaszenia pożaru. Zbiorniki Cheetaha zawierają 940 l wody i 160 l środka pianotwórczego. Środki gaśnicze wyrzuca się działkami wodno-pianowymi lub podaje dwoma tzw. liniami szybkiego natarcia (wężami). Samochód jest też wyposażony w agregat halonowy (BCF) zawierający 50 kg gazu.

Następnie na miejsce pożaru przyjeżdżają samochody z proszkiem do gaszenia. Na „Okęciu" są to pięcioosobowy Unipower i trzyosobowy Bedford zakupione w Wielkiej Brytanii. Na każdym z nich umieszczone jest działko do wyrzucania proszku bądź węże. Cały zbiornik Unipowera – 3000 kg proszku – może być opróżniony za pomocą działka w ciągu półtorej minuty, a zawierający 750 kg tego środka gaśniczego zbiornik Bedforda przez niewiele ponad 15 sekund.

W najgroźniejszych sytuacjach w akcji nieodzowne są ciężkie samochody wodno-pianowe. Do jednych z najlepszych w świecie zaliczyć można Pathfindery brytyjskiej firmy Chubb Fire. Trzy takie samochody wchodzą w skład wyposażenia Lotniskowej Straży Pożarnej warszawskiego lotniska. Ich wygląd, a są to kolosy długości 11,5, szerokości 3,05 i wysokości 3,80 m oraz masie 38 Mg, nie wróży tak ogromnej ich przydatności w akcjach, w których czas jazdy liczy się najbardziej. A jednak napęd na wszystkie osie silnikiem wysokoprężnym General Motors V-16 o mocy 463 kW pozwala osiągnąć prędkość 80 km/h w ciągu 38 sekund i prędkość maksymalną nawet na nieutwardzonej nawierzchni 120 km/h. Załogę samochodu stanowi 5 osób. W zbiornikach znajduje się 13 800 l wody i 1600 l środka pianotwórczego. Na dachu wozu umieszczone jest zdalnie sterowane z kabiny działko wodno-pianowe o dwóch zakresach wydajności: 6800 l/min i ekonomicznej 3150 l/min. Dodatkowe wyposażenie stanowią dwie linie szybkiego natarcia (540 l/min) oraz wtryskiwacze do oblewania powierzchni obok i pod wozem, dla ochrony samochodu przed podchodzącym ogniem lub do kładzenia „dywanu" z piany na drodze startowej przy awaryjnym lądowaniu samolotu bez podwozia. Z Pathfindera można gasić ogień z odległości 100 m wodą i 75 m pianą. Ma to duże znaczenie w razie zagrożenia wybuchem.



Pierwszy na miejscu jest samochód szybkiej interwencji Cheetah

Minimalna liczba samochodów natychmiastowej interwencji oraz ciężkich samochodów wodno-pianowych jest określona przepisami ICAO – Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego i odpowiada kategorii lotniska, która zależy od długości kadłuba startujących i lądujących na nim samolotów. Wyróżnia się 9 kategorii lotnisk. Międzynarodowy Dworzec Lotniczy „Okęcie" ma kategorię 8 i może przyjmować samoloty o długości całkowitej poniżej 61 m. Warszawska Lotniskowa Straż Pożarna na lotnisku tej kategorii powinna eksploatować co najmniej jeden samochód szybkiej interwencji, jeden proszkowy i dwa ciężkie samochody wodno-pianowe. Normy ICAO określają też ilość środków gaśniczych oraz szybkość ich podawania. Na wielu lotniskach utrzymuje się zabezpieczenie przeciwpożarowe na wyższym poziomie niż nakazują przepisy, co gwarantuje wymaganą gotowość w razie awarii lub remontu któregokolwiek z samochodów ratowniczo-gaśniczych. I tak np. ogromne lotnisko we Frankfurcie nad Menem ma 220% środków wymaganych dla lotnisk dziewiątej (najwyższej) kategorii.

Skuteczność gaszenia pożarów samolotów zależy nie tylko od sprawności i szybkości samochodów strażackich, ale także od właściwości środków gaśniczych.

Badania przeprowadzone w warunkach naturalnych oraz obserwacja akcji gaśniczych wykazały, że sama piana nie jest skutecznym środkiem, gdyż czas gaszenia jest zbyt długi. Skuteczne gaszenie zapewnia tylko łączne użycie proszku gaśniczego i piany: proszek tłumi płomienie, piana zaś izoluje i chłodzi oraz zapobiega powtórnemu zapaleniu.

Do gaszenia pożarów samolotów używa się trzech typów środków pianotwórczych: koncentratów białkowych, fluorobiałkowych i fluorosyntetycznych. Koncentraty białkowe są produktami hydrolizy białek o



Ciężkie samochody wodno-pianowe Pathfinder przystąpiły do gaszenia

własnościach powierzchniowo czynnych, zawierającymi ponadto dodatki stabilizujące, inhibitory korozji oraz środki obniżające temperaturę krzepnięcia. Charakteryzują się dobrą płynnością oraz odpornością na wtórny zapłon. Spośród koncentratów fluorobiałkowych w lotnictwie stosowany jest PLUS-F. Jest to środek białkowy z dodatkiem fluorowanych substancji powierzchniowo czynnych. Piany fluorobiałkowe mają dużą odporność na skażenie węglowodorami, nawet gorącymi. W przeciwieństwie do pian białkowych nie wymagają powolnego układania, co jest bardzo istotne przy stosowaniu działek wodno-pianowych dużej mocy, w które wyposażone są interweniujące samochody. Najskuteczniejsze w akcji są fluorosyntetyczne piany błonotwórcze AFF. Niezależnie od ograniczenia dopływu tlenu do ogniska pożaru, piany te tworzą na powierzchni paliwa powłokę wodno-emulsyjną, nie przepuszczającą jego par. Piany AFF ulegają jednak szybkiemu niszczeniu w zetknięciu z gorącymi węglowodorami i z tego powodu przeznacza się je głównie do unieszkodliwiania rozlanych cieczy palnych.

Proszki gaśnicze używane są w akcjach na lotniskach jednocześnie z pianą. Zasada ich działania polega na przerwaniu łańcuchowej reakcji spalania. Zjawisko to nosi nazwę efektu kontaktowego. Z badań wynika, że najbardziej skuteczne są proszki o bardzo małych ziarnach (rzędu kilku mikronów), ze względu na dużą powierzchnię dające mocny efekt działania kontaktowego. Proszek o przewadze małych ziaren nie może być jednak wyrzucany na duże odległości, co często jest konieczne w akcji lotniczej. Zmiana granulacji i użycie większych ziaren powoduje wprawdzie zwiększenie zasięgu tzw. rzutu, ale i obniżenie skuteczności działania. Problem ten rozwiązała firma ICI – producent proszku Monnex. Osadzone w moczniku cząsteczki kwaśnego węglanu potasu tworzą korzystne dla uzyskania długiego rzutu duże ziarna, które pod wpływem wysokiej temperatury rozpryskują się do wielkości od kilku do kilkunastu mikronów i skutecznie tłumią ogień.

Samochody szybkiej interwencji wyposażone są także w agregaty halonowe. W lotnictwie stosuje się dwa rodzaje tych gazów: dwufluorobrometan (BCF) i trójfluorobrometan. W tym samym zakresie co halonów używa się również dwutlenku węgla. Choć gazy uzupełniają tylko podstawowe środki gaśnicze: piany i proszki, w niektórych wypadkach są jednak niezbędne. Na przykład do ugaszenia pożaru spowodowanego awarią instalacji elektrycznej wewnątrz samolotu najlepiej nadaje się przenośna gaśnica z BCF. Gaz ten bowiem nie przewodzi elektryczności, przenika w głąb aparatury nie powodując uszkodzenia delikatnych części elektronicznych, nie niszczy tworzyw sztucznych używanych jako izolacje i nie pozostawia śladów. Halony i dwutlenek węgla stosuje się też przy rozruchu silników samolotów.

Służba ratowniczo-gaśnicza wyjeżdża do akcji w różnych sytuacjach. Gdy wiadomo, że statek powietrzny, załoga i pasażerowie są w bezpośrednim niebezpieczeństwie, służba kontroli ruchu lotniczego po ogłoszeniu alarmu z wieży drogą radiową informuje dowódcę akcji ratowniczo-gaśniczej o miejscu i czasie katastrofy, typie samolotu, liczbie pasażerów i załogi. Dane te pozwalają na przygotowanie planu operacyjnego, którego głównym elementem jest ugaszenie źródeł zapalenia (najpierw przy kadłubie) i przygotowanie, przez szczelne pokrycie pianą, drogi ewakuacji pasażerów. Każde zgłoszenie lądowania awaryjnego pociąga za sobą natychmiastowy alarm straży lotniskowej. Znajomość kierunku lądowania pozwala samochodom ustawić się na pozycjach wyjściowych przy krawędzi drogi startowej. Często, jeśli samolot ma lądować ze schowanym podwoziem, na drodze startowej układa się dywan z piany, który zmniejsza siłę hamowania, ogranicza niebezpieczeństwo iskrzenia spowodowanego tarciem i zmniejsza prawdopodobieństwo pożaru rozlanego paliwa. Obecność lotniskowej straży pożarnej wymagana jest także podczas tankowania paliwa do samolotów, co określają odpowiednie przepisy.

Największe zagrożenie pożarowe wynika z właściwości paliw lotniczych: benzyny lotniczej, kerozyny i jej pochodnych. Ich liniowa prędkość spalania wynosi ponad 200 cm w ciągu minuty. Nic więc dziwnego, że od wielu lat prowadzone są badania mające na celu zapobieżenie zapaleniu się paliwa w razie katastrofy samolotu. Dobrymi wynikami może się poszczycić koncern chemiczny ICI, w którego laboratoriach wynaleziono dodatek do paliwa lotniczego. Nowy środek jest polimerem o dużym ciężarze cząsteczkowym, któremu nadano nazwę Avgard. Jego dodatek nie powoduje żadnych zmian cech fizycznych paliwa w normalnych warunkach. Dopiero gwałtowne przeciążenie, które towarzyszy zderzeniu samolotu z ziemią, powoduje żelowanie paliwa. Nie wytwarza się wówczas łatwopalna mgła, lecz jakby bryłki paliwa.

Bezpieczne paliwo nie może być bezpośrednio kierowane do silników. Konieczne jest zainstalowanie zmodyfikowanej pompy paliwowej degradującej Avgard przed wtryskiem do silnika. Dzięki temu, będącemu jeszcze w fazie prób, wynalazkowi rysuje się nadzieja na znaczne ograniczenie w przyszłości liczby pożarów samolotów. *HT*

Zdjęcia Janusz Kuchnio



Ugaszenie pożaru następuje w pięć minut od chwili ogłoszenia alarmu. Kolejne ćwiczenia Lotniskowej Straży Pożarnej w Warszawie potwierdziły sprawność sprzętu i wysoki poziom wyszkolenia ludzi

Nobel dla Merrifielda

Nagroda Nobla przyznana w 1984 r. w dziedzinie chemii honoruje ponad dwudziestoletni dorobek dr Roberta Bruce Merrifielda dotyczący syntezy peptydów na podłożu stałym. Oryginalność koncepcji Merrifielda polega m.in. na tym, że jest stale otwarta, możliwe jest jej wykorzystanie do syntezy innych naturalnych polimerów, jak np. kwasów dezoksyrybonukleinowych. Jest to kolejna Nagroda Nobla wyróżniająca osiągnięcie naukowe biologii molekularnej i biotechnologii.

Tomasz Twardowski

Późnym popołudniem 17 października 1984 r. w windzie Uniwersytetu Rockefellera w tzw. Flexner Building pojawił się napis: „tutaj powstała metoda syntezy peptydu na podłożu stałym". Napis ten nawiązywał do wypowiedzi dr Roberta Bruce Merrifielda, który podczas konferencji prasowej stwierdził, że podstawowa idea syntezy peptydów na podłożu stałym została po raz pierwszy sformułowana właśnie w tej windzie pod koniec lat pięćdziesiątych. Szwedzka Akademia Nauk orzekła, że jego prace „...w istotny sposób przyczyniły się do rozwoju biochemii, biologii molekularnej, farmacji i medycyny, mając również istotne znaczenie praktyczne dla rozwoju nowych leków oraz inżynierii genetycznej...".

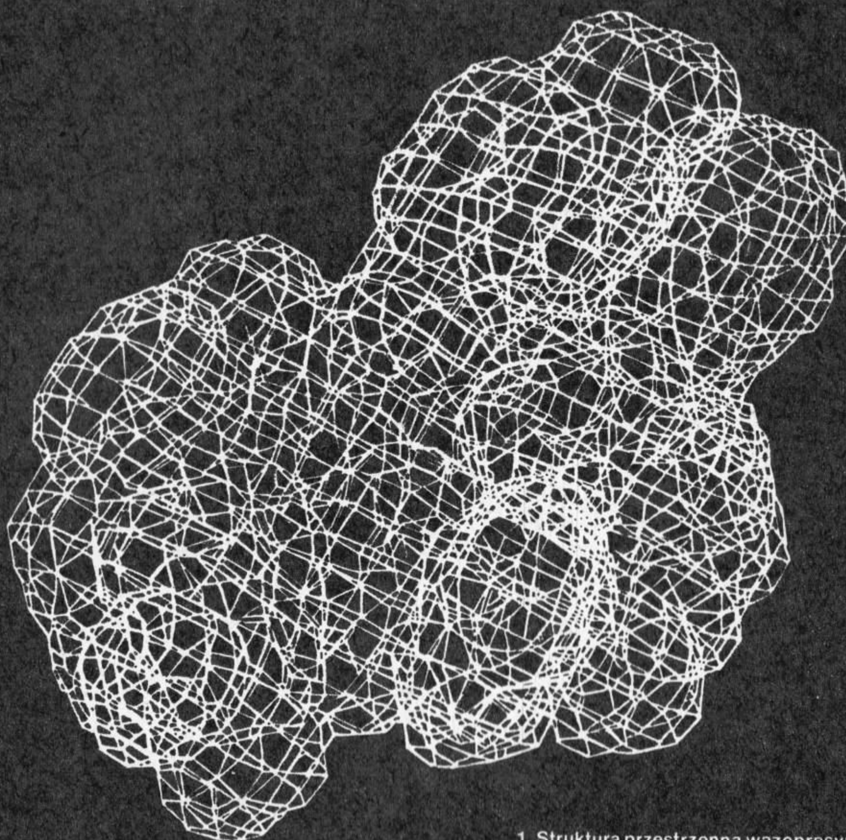
Osiągnięciem dr Merrifielda jest umożliwienie systematycznych badań biologicznej aktywności enzymów, hormonów i innych przeciwciał ze szczególnym uwzględnieniem efektów struktury trójwymiarowej tych substancji w reakcjach z żywymi organizmami. Zrozumienie roli struktury ma fundamentalne znaczenie dla prowadzonych obecnie na świecie badań biologicznych, także praktycznych. Zautomatyzowaną metodę Merrifielda zaczęto stosować na szeroką skalę w latach sześćdziesiątych. Naukowcy z Uniwersytetu Rockefellera zastosowali ją do snytezy wielu ważnych substancji, np. hormonów, enzymów, czynników wzrostu i substancji antywirusowych z grupy interferonów. W 1969 r. dr Merrifield z dr Berndem Gutte dokonali syntezy ważnego enzymu – rybonukleazy. Synteza ta wymagała wykonania 369 oddzielnych reakcji chemicznych i została zrealizowana w 11 931 etapach, a całość operacji zajęła jedynie kilka tygodni, dzięki wykorzystaniu automatycznej aparatury syntetyzującej.

Obecnie metoda Merrifielda syntezy polipeptydów na stałym podłożu jest powszechnie stosowana na całym świecie nie tylko w laboratoriach naukowych, ale również przemysłowych bez żadnych ograniczeń; prof. R.B. Merrifield nie opatentował bowiem swojego wynalazku.

Metoda Merrifielda

Wszystkie białka składają się z łańcucha peptydowego lub kilku łańcuchów o określonej konfiguracji przestrzennej. Również wiele hormonów i niektóre antybiotyki zbudowane są z peptydów. Struktura łańcucha peptydowego wynika ze ściśle określonej przez naturę sekwencji, czyli kolejności elementów składowych – aminokwasów – które połączone są ze sobą wiązaniem peptydowym. Chemiczna synteza peptydu polega na kolejnym przyłączaniu aminokwasów w określonej kolejności. Przed opracowaniem metody Merrifielda synteza np. dwupeptydu (peptydu składającego się z dwóch aminokwasów) polegała na zmieszaniu odpowiednio przygotownych komponentów aminokwasowych w roztworze w obecności czynników kondensujących, przeprowadzeniu reakcji, a następnie oczyszczeniu i identyfikacji produktu. Aby otrzymać polipeptyd składający się z większej liczby aminokwasów, cały cykl powtarzano wielokrotnie. Jest to oczywiście bardzo uproszczony obraz syntezy chemicznej peptydu.

Metoda Merrifielda, określona przez Komitet Nagrody Nobla jako „oryginalna i wynalazcza", polega na przyłączeniu do podłoża stałego końcowego aminokwasu syntetyzowanego peptydu. Do niego sukcesywnie przyłączane są kolejne aminokwasy bez konieczności oczyszczania produktów pośrednich (rys. 1). Stałym podłożem mogą być np. kulki żywicy polistyrenowej (oznaczone na rys. kropkami). Grupy aminokwasowe (oznaczone kratką) są „chronione" przez kwasolabilną grupę tertbutyloksykarbonylową. Ponieważ ziarna żywicy stanowiące podłoże polimerowe są odpowiednio duże, komponenty układu reakcyjnego można oddzielić przez prostą filtrację i odmywanie rozpuszczalnikami organicznymi. Wszystkie etapy procesu są stosunkowo łatwe do zaprogramowania, np. kolejność dodawania reagentów, płukanie, odmywanie, uswanie składników układu reakcyjnego itp. Proste odmywanie składników reakcji umożliwia zastąpienie trudnego i czasochłonnego oczyszczania i identyfikacji produktów etapów pośrednich. Jako czynnik kondensujący w przedstawionej reakcji stosowany jest dwucykloheksylokarbodwuimid (DCC).


1. Struktura przestrzenna wazopresyny

Realizowana w ten sposób reakcja prowadzi do peptydów z blokowanymi grupami aminowymi; grupy blokujące są łatwo usuwane przez zakwaszenie układu, co prowadzi do wydzielenia z mieszaniny reakcyjnej dwutlenku węgla i izobutylenu, nie niszcząc struktury peptydu.

Chemiczna metody syntezy długich łańcuchów polipeptydowych wiąże się z wieloma trudnościami zarówno merytorycznymi, jak i technicznymi. Podstawowa trudność polega na tym, że reagenty konieczne do syntezy wiązania peptydowego mogą oddziaływać z innymi grupami chemicznymi (funkcjonalnymi), charakterystycznymi dla molekuły aminokwasu, które nie są bezpośrednio zaangażowane w tworzenie wiązania peptydowego, np. grupy aminowe,

karboksylowe czy też tiolowe (jak w wypadku cysteiny). Z tego powodu te grupy aktywne muszą być w sposób selektywny zablokowane (zabezpieczone przed niepożądanymi reakcjami) odpowiednimi grupami blokującymi, łatwymi do usunięcia po zakończeniu syntezy łańcucha polipeptydowego. Dodanie każdego kolejnego aminokwasu wiąże się z koniecznością dokonania wielu indywidualnych reakcji przyłączenia i usunięcia grup zabezpieczających.Dodatkową trudność stanowi fakt, że wydajność każdej jednostkowej reakcji powinna być jak największa, optymalnie 100%. Jeżeli bowiem wydajność reakcji pośredniej będzie np. ok. 90% to finalna wydajność preparatu po 10 etapach wyniesie tylko ok. 35%.

Z tych powodów wykonywane dawniej syntezy chemiczne polipeptydów w roztworze były nieefektywne. Podobne trudności dotyczyły również syntezy innych polimerów pochodzenia naturalnego. Niejednokrotnie pełna synteza jakiegoś związku przynosiła ilość preparatu z trudem wystarczającą do wykonania pełnej dokumentacji identyfikacyjnej produktu finalnego.

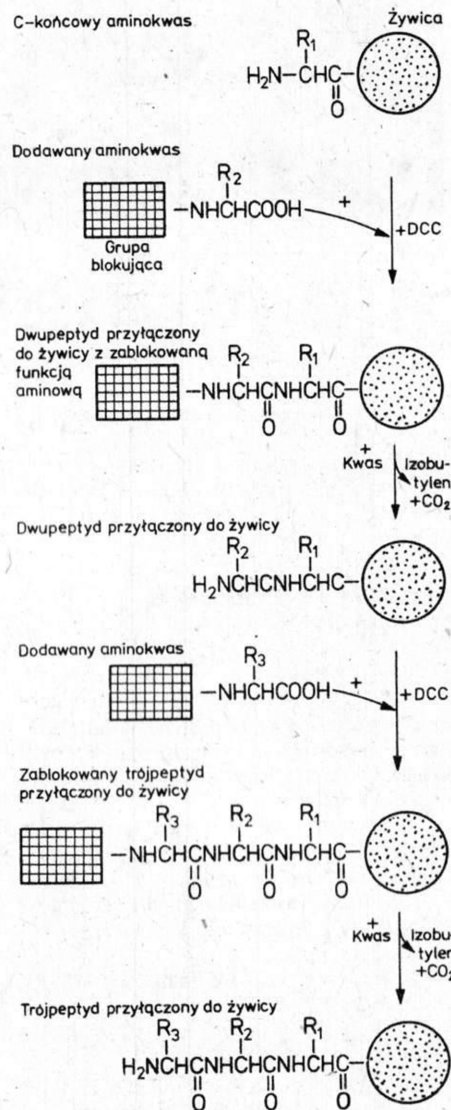
Grupa Merrifielda dokonała syntezy wielu peptydów i enzymów. Niektóre z tych preparatów otrzymano uprzednio metodą syntezy w roztworze, jednak czas realizacji i wydajność procesu w metodzie Merrifielda były nieporównywalnie korzystniejsze. Na przykład synteza chemiczna łańcucha A insuliny, składającego się z 21 reszt aminokwasowych, wymagała 8 dni, a łańcucha B (30 reszt aminokwasowych) – jedynie 11 dni. Synteza hormonu bradykininy (jeden z regulatorów ciśnienia krwi) została zrealizowana w ciągu 27 godzin z wydajnością 85%. Te same syntezy wymagały uprzednio pracy licznych zespołów badaczy i trwały wiele miesiący.

Zastosowanie syntezy Merrifielda

Synteza chemiczna peptydów nie znalazła większego zastosowania dla celów komercyjnych i przemysłowych, np. farmakologicznych. Korzystniejsze jest izolowanie peptydów czy białek występujących naturalnie lub zastosowanie technik inżynierii genetycznej, a więc syntetycznych genów (np. w przypadku insuliny ludzkiej, której izolacja ze względów oczywistych jest niemożliwa).

Ciekawe perspektywy dla syntezy Merrifielda stwarza dyscyplina, którą można określić terminem „inżynieria białek" (ang. „protein engineering"). W przyrodzie występuje wiele białek o niezwykłych oraz trudnych do zrozumienia i interpretacji właściwościach fizykochemicznych i biogicznych. „Wyprodukowanie" takich preparatów mogłoby mieć duże znaczenie praktyczne. Na przykład, w bakteriach termofilnych są układy białkowe mające pełną aktywność biologiczną w temperaturze ok. 100°C. Jakie cechy strukturalne nadają tak niezwykłe właściwości? Można jedynie przypuszczać, że rozwiązanie tego typu problemów mogłoby stworzyć nowe perspektywy, np. w zakresie biokatalizatorów stosowanych w przemyśle farmaceutycznym. Wiadomo przecież, że praktycznie wszystkie procesy chemiczne przebiegają szybciej w podwyższonej temperaturze, która jest zazwyczaj niekorzystna dla układów enzymatycznych.

Szerokie możliwości daje obecnie metoda niedostępna jeszcze kilka lat temu, a mianowicie komputerowe wytwarzanie obrazu struktury przestrzennej białek. Dzisiaj jest oczywiste, że nie tylko struktura liniowa, czyli sekwencja aminokwasów, rzutuje na charakterystykę białka, równorzędnym parametrem determinującym własności białka jest jego struktura przestrzenna, określana często terminem struktury trzeciorzędowej. Zastosowanie techniki komputerowej daje w tym wypadku wspaniałe wyniki badawcze. Struktury te są również bardzo pięknymi formami przestrzennymi (rys. 2).



2. Synteza chemiczna polipeptydu (na przykładzie trójpeptydu) na podłożu stałym metodą Merrifielda
R – rodnik organiczny, DCC – dwucykloheksylokarbodwuimid

Umiejętność syntezy peptydów o żądanej sekwencji daje szansę znalezienia związku między strukturą przestrzenną i liniową, a więc perspektywę rozwiązania jeszcze jednej zagadki przyrody.

Koncepcja Merrifielda, dotycząca syntezy polipeptydu na stałym podłożu, była wielokrotnie udoskonalana i modyfikowana. Współczesne automatyczne syntetyzatory białek są niezwykle wydajne i efektywne. Sprawność syntezy na poszczególnych etapach przekracza zazwyczaj 99%.

Robert B. Merrifield osobiście współpracował z firmami przemysłowymi opracowującymi aparaty do automatycznej syntezy peptydów. Jednym z najbardziej popularnych aparatów z tej grupy jest programowany mikroprocesorem System 990 Peptide Synthesizer produkcji amerykańskiej firmy Beckman.

Jednak mimo sukcesów, chemiczna synteza polipeptydów została odsunięta w cień przez spektakularne wyniki inżynierii genetycznej. Wiele firm w wyniku rachunków ekonomicznych doszło do wniosku, że bardziej opłacalna jest produkcja peptydów i białek technikami rekombinacji DNA niż przez syntezę chemiczną. Eksperci firmy Eli Lilly and Comp. produkującej m.in. insulinę, przewidując braki insuliny pochodzenia zwierzęcego, rozpatrzyli wiele możliwości wytwarzania tego leku innymi metodami. Obok syntezy chemicznej rozpatrywano np. możliwość syntezy wolnokomórkowej czy też wyprodukowania innego preparatu o własnościach insuliny. Po szczegółowej analizie ekonomicznej kilkunastu różnych koncepcji stwierdzono, że najkorzystniejszą metodą produkcji jest inżynieria genetyczna. Okazało się także, iż oryginalna koncepcja Merrifielda syntezy polimerów na podłożu stałym jest bezcenna w wypadku syntezy genów (DNA) o żądanej sekwencji. Podobnie jak w omówionej syntezie peptydów, koncepcja „związania" syntetyzowanego łańcucha nukleotydowego ze stałym podłożem umożliwia zarówno przyspieszenie, jak i automatyzację tego procesu.

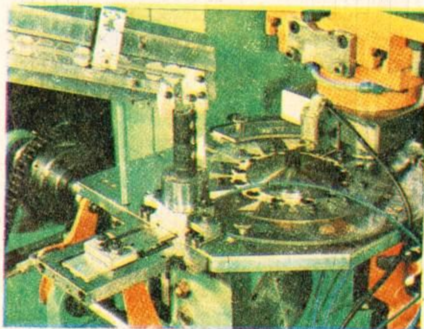
Współcześni eksperci sądzą, że synteza dużych polipeptydów, czyli głównie białek, składających się z więcej nż 20 jednostek aminokwasowych, będzie praktycznie realizowana wyłącznie technikami inżynierii genetycznej. Polipeptydy o średniej wielkości (od 10 do 20 aminokwasów, a więc np. hormony) będą prawdopodobnie otrzymywane przez syntezę peptydów na podłożu stałym. Natomiast krótkie oligopeptydy (ok. 5 aminokwasów) mogą być syntetyzowane w roztworze.

★

W Polsce nie ma jeszcze automatycznych syntetyzatorów peptydów. Mamy natomiast dobrą i liczną kadrę naukową, która z powodzeniem współpracuje, a nawet rywalizuje z ośrodkami zagranicznymi w rozwiązywaniu problemów zarówno syntezy, jak i badań strukturalnych peptydów, korelacji struktury i aktywności biologicznej.

Na szczególne podkreślenie zasługują polskie prace dotyczące antybiotyków peptydowych,syntezy aktywnych biologicznie peptydów, badania strukturalne cyklicznych peptydów i kompleksów z kationami metali, biochemia molekularna peptydów. Znaczący dorobek naukowy w zakresie prac nad pepdytami syntetycznymi i naturalnymi mają zespoły naukowe z Gdańska i Wrocławia kierowane przez profesorów Gotfryda Kupryszewskiego i Ignacego Z. Siemiona. *HT*

1. Bicie monet w cyklu automatycznym wymaga precyzyjnego podawania krążków i odbierania wytłoczek. Stół obrotowy z podzielnicą kątową gwarantuje dokładnie powtarzalny ruch przerywany podawania i odbioru





Według Aleksandra hrabiego Fredry: „...wielki Stwórca świata nie spoczął dnia siódmego, lecz stworzył ... dukata". A jak radzą sobie z monetami ludzie? Z ich wytwarzaniem wiąże się bardzo złożony proces technologiczny.

Jak powstaje moneta

Grzegorz Zdziech

Wykonywanie monet i medali jest bardzo podobne. Różna jest przede wszystkim emisja, liczba kopii powielonych według zaprojektowanego modelu–wzorca. Produkcja monet, z samej istoty ich przeznaczenia, jest masowa (nawet w milionach sztuk), medali – małoseryjna (kilkadziesiąt czy kilkaset). Formą pośrednią są monety okolicznościowe, o charakterze numizmatycznym bądź pamiątkowym, których niewielkie serie można tłoczyć ze szczególną pieczołowitością. Awers i rewers monety (wizerunki po obydwu jej stronach) mogą być wówczas wykonane w kilku kolejno pogłębianych tłoczeniach, co umożliwia bardzo wierne odwzorowanie wszelkich szczegółów projektu. Nie powoduje natomiast uszkodzenia powierzchni tłoczeń wykonanych w etapach wcześniejszych, np. wybłyszczonego tła i dokładnych zarysów nanoszonego później rysunku.

Gipsowy model monety lub medalu dostarcza projektodawca – artysta plastyk. Model ma wymiary dziesięciokrotnie większe niż zamierzony oryginał monety. Wymiary modelu wynikają z wymagań jakości odtworzenia szczegółów oraz z możliwości technicznych mechanicznego powielania modelu na frezarko-kopiarkach. Po uzgodnieniu z autorem i wprowadzeniu zmian koniecznych ze względów technologicznych, wykonuje się odlew gipsowego modelu w brązie. Bardziej doświadczeni projektanci medali i monet dostarczają swe modele wykonane od razu w brązie.

Doświadczenie projektodawcy ma tu bardzo istotne znaczenie i nie ogranicza się bynajmniej tylko do aspektów kompozycyjno-estetycznych. Model musi uwzględniać właściwości i specyfikę materiału. Sposób ukształtowania jego powierzchni powinien być dyktowany również znajomością rozkładu sił, jakie wystąpią w procesie tłoczenia oraz umiejętnością przewidywania przemieszczeń (płynięcia) tłoczonego metalu. Należy przecież pamiętać,że bicie monet to proces specyficznego tłoczenia w przestrzeni całkowicie zamkniętej, bez możliwości wypłynięcia nadmiaru materiału poza strefę tłoczenia.

Możliwa do uzyskania głębokość tłoczenia materiału monety zależy więc od jego twardości, od wytrzymałości stempli oraz od siły nacisku urządzenia tłoczącego.

Stalowy protoplasta stempla

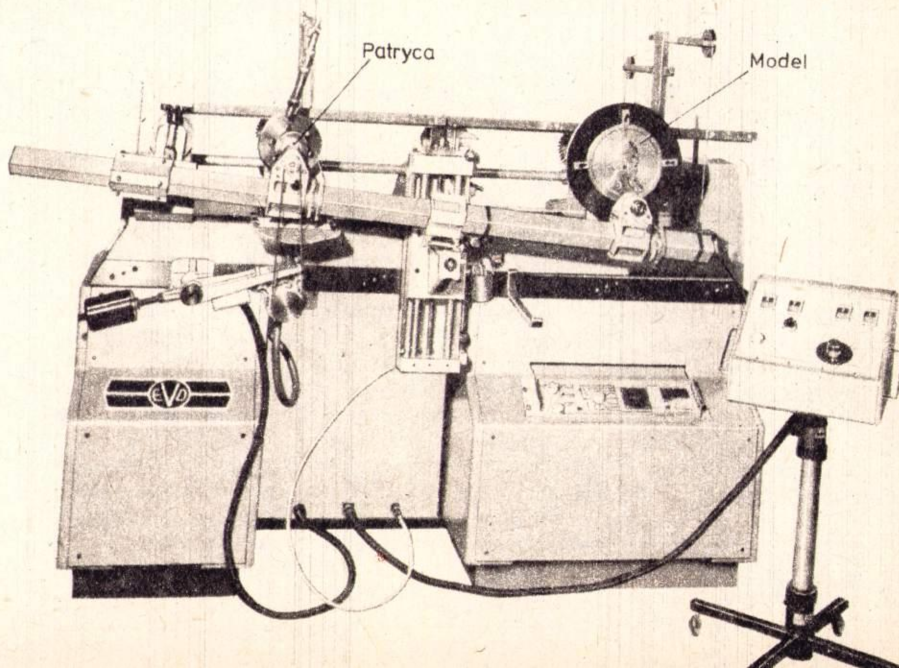
Stempel tłoczący awers lub rewers monety jest negatywem oryginału. W procesie tłoczenia stemple szybko się zużywają, dlatego do masowej produkcji monet potrzeba od kilkunastu do kilkudziesięciu identycznych egzemplarzy.

Pierwowzorem stempla jest tzw.patryca – pozytywowe, dokładne odwzorowanie modelu monety w zmniejszeniu, np 1:10, a jednocześnie wierna kopia (w skali 1:1) oryginału monety. Dopiero z odcisków patrycy powstają stemple.

Patrycę wykonuje się na frezarko-kopiarce (rys. 2). Ta wyspecjalizowana obrabiarka do metali składa się z zespołu napędowego nadającego ruch obrotowy modelowi z brązu, pantografu pozwalającego na trójwymiarowe kopiowanie modelu w zamierzonej skali (np. 1:10) oraz z układu narzędzia skrawającego, odtwarzającego w stali model w zmniejszeniu.

Brązowy odlew modelu obraca się w pozycji pionowej (rys. 2). Po jego powierzchni przemieszcza się (od osi obrotu w kierunku promieniowym, na zewnątrz) element odczytujący zmiany kształtu powierzchni modelu. Ponieważ prędkość obwodowa modelu wzrasta w miarę oddalania się od osi obrotu, prędkość ruchu obrotowego modelu musi maleć odpowiednio do przesuwania się elementu odczytującego. Służy temu urządzenie śledzące położenie elementu odczytującego względem osi ruchu obrotowego. Wszelkie ruchy elementu

2. Wykonywanie patrycy na frezarko-kopiarce zapewnia dokładność szczegółów 10-krotnie większą niż w wizerunku modelu



odczytującego są przekazywane przez układ pantografu na narzędzie skrawające. Z kolei prowadzone przez pantograf narzędzie skrawające wiernie odtwarza zmniejszony pozytyw (model), żłobiąc stalową patrycę.

Teraz wystarczy jeszcze ukształtować w materiale patrycy odpowiedni uchwyt-szyjkę, umożliwiający szytwne jej osadzanie podczas późniejszego tłoczenia stempli. Przedtem jednak patrycę, ukształtowaną poprze z obróbkę wiórową, poddaje się obróbce cieplnej (hartowaniu i odpuszczaniu), tak aby materiał osiągnął twardość 61..63 HRc.

Odciskiem patrycy jest stempel, narzędzie bezpośrednio używane do tłoczenia, czyli bicia monet. Odcisk stempla jest pozytywem zgodnym z modelem. Narzędzie to, po dokładnym oczyszczeniu i wytrawieniu, jest galwanicznie pokrywane cienką warstwą chromu. Zabieg ten zapewnia mu gładszą powierzchnię, większą trwałość eksploatacyjną (twardość i odporność na ścieranie), zapobiega przyklejaniu się tłoczonego materiału do stempla.

Tak przygotowane stemple wytrzymują od kilku tysięcy uderzeń (cykli tłoczenia prasy), np. przy wykonywaniu monet dwudziestozłotowych, nawet do miliona – przy produkcji monet dwudziestogroszowych. Jest to wyraz zależności wielkości produkcji i zastosowanego materiału.

Ze stopów metali

Lekkie i miękkie monety o nominałach „groszowych" oraz 1 zł wytwarza się ze stopu aluminium z magnezem. Dostawcą wstępnie walcowanej blachy jest Huta Konin. Cięższe i twardsze monety dwu- oraz pięciozłotowe produkuje się z blachy miedziano-cynkowej z niewielkim dodatkiem manganu. Medale zaś najczęściej z tombaku, zawierającego 95% miedzi. Stopy miedziopochodne dostarcza do Mennicy Warszawskiej Walcownia Łabędy z Gliwic.

Wszystkie materiały są dostarczane do mennicy w postaci arkuszy blach o bokach ok. 2m, a tam są cięte na mniejsze pasy i walcowane do odpowiedniej grubości z dokładnością do ok. 0,05 mm. Tolerancje tych grubości muszą być bardzo rygorystycznie przestrzegane, ponieważ ma to wpływ na późniejszą masę monety. Automaty handlowe i usługowe reagują na masę, kształt i wymiary monety. Bardziej „wyrafinowane" automaty kontrolują także przenikalność magnetyczną i rezystancję elektryczną materiału monety, a zatem cechy, które bardzo dokładnie identyfikują wrzucony do nich obiekt.

Podczas tłoczenia materiał monety lub medalu ulega powierzchniowemu utwardzeniu, w związku z czym między kolejnymi tłoczeniami pogłębiającymi muszą być stosowane wyżarzenia zmiękczające.Podczas wyżarzania materiał wstępnie wytłoczonych krążków pokrywa się warstwą tlenków. Niezbędne jest więc potem wytrawienie ich w wodnym roztworze kwasu siarkowego, a wreszcie mechaniczne usunięcie pozostałości tlenków za pomocą stalowej, obrotowej szczotki.

Po kilkakrotnym powtórzeniu cyklu: tłoczenie utwardzające – wyżarzanie zmiękczające – wytrawianie – usuwanie powstałych zniekształceń, powierzchniowe zgnioty materiału monety stają się tak duże, że materiał zatraca swą plastyczność. Dalsze tłoczenie nie daje już żadnych efektów, dlatego w praktyce stosuje się tylko trzy tłoczenia pogłębiające.

Oczywiście należy pamiętać o tym, że monety obiegowe, produkowane masowo w cyklu automatycznym (rys. 1), wytwarzane są jednym tylko uderzeniem stempla (ściślej po jednym z każdej strony). Kilkakrotne tłoczenie pogłębiające stosuje się tylko w produkcji medali i srebrnych monet numizmatycznych, wytwarzanych w cyklu ręcznym – mniej wydajnym ilościowo, lecz za to dającym lepsze efekty. Cykl ręczny nie oznacza tu zresztą tradycyjnego niegdyś tłoczenia monet za pomocą młotka i ręcznego stempla. Polega na włączeniu do procesu produkcji ręcznych operacji pomocniczych, np. podawania monet, orientowania ich względem pogłębiającego stempla.

Bicie monet

W rzeczywistości jest to tłoczenie dwustronne z powtarzalnością około 300 cykli na minutę. Realizuje się je na specjalnie skonstruowanych, szybkobieżnych prasach mimośrodowych. Siła nacisku roboczego może w nich wynosić 1000...2500 kN, a niekiedy także więcej, np.8000 kN, co jest uzależnione od twardości tłoczonego materiału.

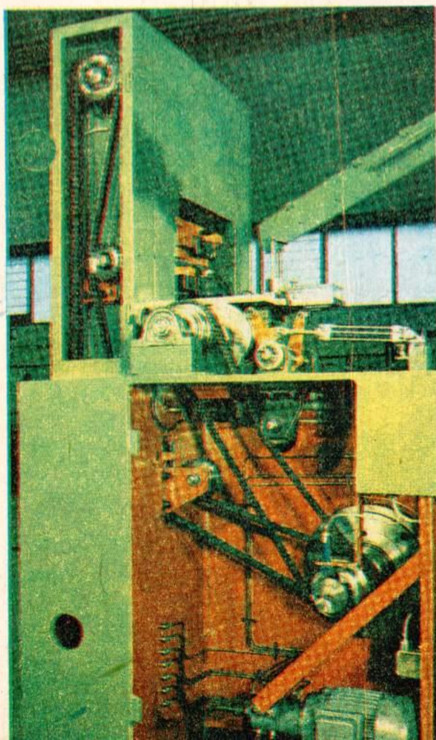
Prasa do bicia monet ma budowę tradycyjną (rys. 3): silnik napędza przekładnię łańcuchową, a ona przekazuje napęd na duże koło mimośrodowe, układ korbowy i dwa stemple, ograniczone z boków przez prowadzący monetę pierścień. Samo uderzenie jest efektem zmiany ruchu obrotowego w ruch posuwisto-zwrotny.

Krążki są wycinane z blachy na wycinarce przy użyciu wielostemplowych wykrojników. Podawane są potem na sito wibracyjne, gdzie zostają oddzielone braki (na krawędzi blachy powstają krążki niepełne). Następnie krążki wędrują do myjki, gdzie zostają poddane działaniu ultradźwięków w obecności płynów zmydlających, trawiących, odtłuszczających i wysuszających.

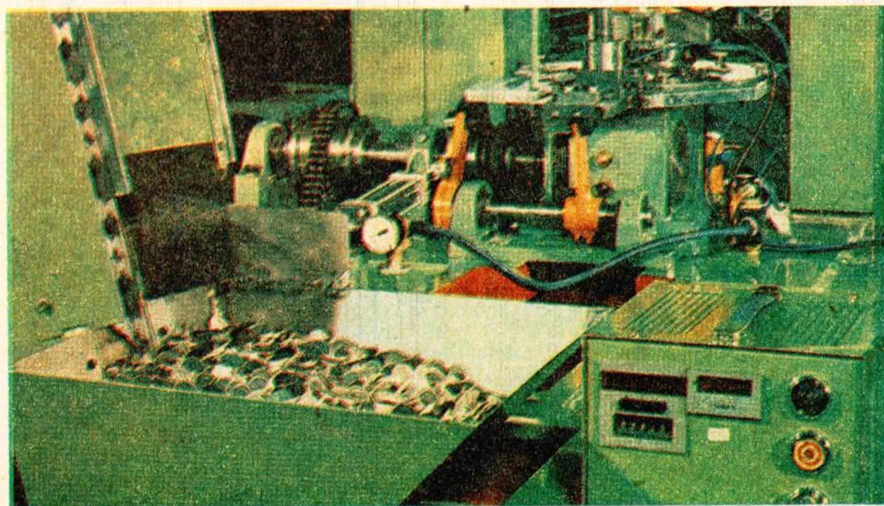
Teraz ciąg technologiczny przekazuje je na tzw. otoczarki na obrzeżu monety trzeba bowiem ukształtować zgrubienie materiału, konieczne do uformania podwyższonej obwódki. Tak przygotowany krążek musi być obtoczony obwodowo do wymiaru średnicy, pozwalającej na umieszczenie go we wnętrzu pierścienia ograniczającego i zamykającego strefę tłoczenia monety. Pierścień ten może być wewnątrz gładki lub z rowkami, w zależności od tego czy obrzeże przyszłej monety ma być gładkie, czy też z ząbkami.

Dopiero teraz następuje bicie monety – tłoczenie krążka stemplem dolnym od spodu i górnym z wierzchu. Stempel górny ma większy skok ruchu posuwisto-zwrotnego niż dolny, dzięki czemu możliwe jest wypchnięcie gotowej monety z wnętrza pierścienia i umieszczenie tam nowego krążka.

Gotowe monety są kontrolowane wzrokowo na taśmie sortowniczej i zliczane fotoelektrycznie (rys. 4), aż wreszcie w płóciennych, plombowanych woreczkach wędrują do skarbca. A co dalej? Dalej kłopoty z monetą już się kończą, a zaczynają się kłopoty z pieniądzem. HT

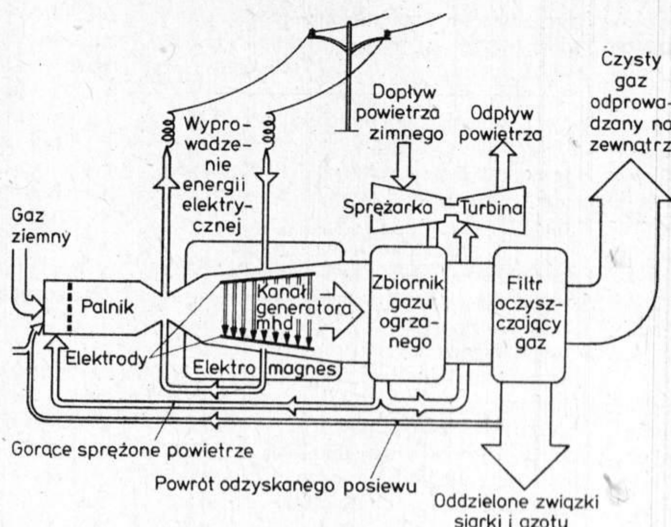


3. Większość napędów prasy do bicia monet realizuje się za pomocą przekładni łańcuchowych. Eliminują one możliwość poślizgu, umożliwiają napęd kilku odbiorników mocy jednocześnie i stanowią najprostsze zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe (w razie awarii łańcuch ulega zerwaniu)



4. Elektroniczna kontrola produkcji z licznikiem fotoelektrycznym to nieodzowny element produkcji masowej

Elektrownie mhd-parowe



We wszystkich elektrowniach cieplnych energia elektryczna jest uzyskiwana w wyniku kilkakrotnej przemiany energii paliwa. W uproszczeniu – pierwszym etapem jest przemiana energii chemicznej węgla czy węglowodorów w palenisku kotłowym lub energii jądrowej uranu w reaktorze – na ciepło, drugim przemiana ciepła na energię mechaniczną w turbinie, trzecim przemiana energii mechanicznej na elektryczną w generatorze. W tym łańcuchu zachodzą również przemiany ciepła w ciepło w urządzeniach zwanych wymiennikami czy energii elektrycznej w elektryczną w transformatorach. Każdą z przemian charakteryzuje w praktyce technicznej sprawność wyrażająca się stosunkiem energii odebranej z układu do energii doprowadzonej do niego. Wielkie kotły parowe osiągają sprawność 88%, parowe turbiny kondensacyjne – 50%, sprawność największych generatorów przekracza 96%. Mnożąc te trzy współczynniki otrzymuje się największą uzyskiwaną dziś sprawność konwencjonalnych elektrowni cieplnych – ok. 42%. Maksymalna sprawność jądrowych elektrowni cieplnych jest o ponad 8% mniejsza. Jak wynika z przytoczonych danych, na sprawność elektrowni w największym stopniu rzutuje przemiana termodynamiczna ciepła w energię mechaniczną.

Pierwsze rozważania dotyczące przemian ciepła opublikował w 1824 r. francuski fizyk Nicolas L.S.Carnot. Sprawność analizowanego przez niego obiegu jest zawsze mniejsza od jedności o iloraz wartości temperatury, przy której ciepło jest odprowadzane i wartości, przy której jest doprowadzane do układu. Od uruchomienia pierwszej w świecie elektrowni dzieli nas sto lat (Nowy Jork, 1882). Przez ten czas sprawność przemysłowych „wytwórni elektryczności" wzrosła dziewięciokrotnie; nadal jednak co najmniej 60% energii zawartej w paliwie traci się bezpowrotnie zanim energia elektryczna zostanie odebrana z zacisków generatora. Ten stosunkowo niewielki postęp, w porównaniu z sukcesami technicznymi w innych dziedzinach, dowodzi jak trudne to zagadnienie oraz jak niedostatecznie interesowano się nim przez długie lata tanich paliw.

Zwiększenie sprawności procesów i urządzeń w elektrowniach uzyskuje się najczęściej przez stosowanie tzw. gospodarki skojarzonej, czyli jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i ciepła w elektrociepłowniach, przez zwiększanie mocy jednostek prądotwórczych oraz przez optymalizowanie technologii spalania surowców energetycznych. Do nowych rozwiązań omawianego problemu należą daleko zaawansowane przez radzieckich fizyków i energetyków badania eksploatacyjne generatorów magnetohydrodynamicznych. Ich wyniki stanowią ważny wkład do międzynarodowej współpracy przodujących ośrodków nauki i techniki.

Głównym celem wielu przedsięwzięć badawczych z dziedziny energetyki jest bowiem zaprojektowanie i uruchomienie wydajnych urządzeń bezpośredniej przemiany energii źródła (surowca energetycznego) w energię użytkową, najczęściej elektryczną. Wyeliminowanie przemian pośrednich uwalnia nas od najbardziej kłopotliwego obiegu Carnota. Bezpośrednia przemiana energii chemicznej w elektryczną zachodzi m.in. w ogniwach paliwowych, a ciepła w energię elektryczną – w procesie magnetohydrodynamicznym (mhd). Polega on na rozprężaniu z wielką prędkością odpowiednio przegrzanego zjonizowanego gazu (plazmy) w dyszy umieszczonej w silnym polu magnetycznym. Proces ten można przyrównać do rozprężenia pary w komorze turbiny, a ruch plazmy do ruchu uzwojeń wirnika prądnicy podczas pracy tradycyjnego turbogeneratora. W obu wypadkach ośrodek przewodzący elektrycznie (cząstki zjonizowanego gazu lub zwoje miedziane) zmieniając położenie przecina linie sił pola magnetycznego i indukuje prąd w obwodzie elektrod zbierających generatora mhd lub w uzwojeniu stojana prądnicy. Generator mhd zastępuje więc dwa znane od dawna urządzenia: turbinę i prądnicę. Rozwijane badania koncentrują się na problemie niezawodności pracy takich generatorów.

Obecnie jeszcze sprawność generatrów mhd jest mniejsza od osiąganej w konwencjonalnych elektrowniach cieplnych. Od pewnego czasu oczekiwane efekty daje jednak umiejętne połączenie instalacji mhd z instalacją elektrowni parowej, dzięki wykorzystaniu w tej ostatniej gazu wydostającego się z kanału generatora mhd (o temperaturze ok. 2000 K – zbyt niskiej już dla procesu magnetohydrodynamicznego). Sprawność takiego połączonego układu może się równać w przybliżeniu sumie sprawności uzyskiwanych oddzielnie, a to oznacza dzisiaj skok z 40 do 60%; jest to skok ogromny.

W celu osiągnięcia pożądanego stopnia jonizacji gazu roboczego w jak najniższej temperaturze, wprowadza się do niego tzw. posiew – dodatki związków potasu, cezu lub wapnia. W ten sposób można uzyskać plazmę w temperaturze np. 2900 zamiast 6300 K.

Pierwszą doświadczalną instalację mhd zbudowano w 1959 r. w USA. W Związku Radzieckim po wielu drobnych instalacjach przeznaczonych do badań zjawisk, materiałów oraz poszczególnych elementów układu – w 1965 r. uruchomiono instalację U-02 o mocy cieplnej 5 MW, zlokalizowaną w jednej ze starych, nieczynnych elektrowni w centrum Moskwy. Natomiast pierwsza w świecie, a zarazem najdłużej działająca półprzemysłowa elektrownia mhd-parowa ruszyła w marcu 1971 r. na terenie dużej elektrowni zawodowej w Korowinie, niedaleko od stolicy ZSRR. Ta kolejna radziecka instalacja, oznaczona symbolem U-25, ma moc całkowitą 100 MW (25 MW w części mhd i 75 MW w części parowej).

W elektrowni U-25 powietrze po wzbogaceniu w tlen i ogrzaniu do temperatury 1200 K zmieszane zostaje z gazem ziemnym w komorze spalania, w której panuje temperatura 3000 K. Tam mieszanina staje się plazmą. Posiewem jest wodny (50%) roztwór węglanu potasu, dodawany w takich ilościach, aby zawartość potasu w spalinach wyniosła 1%. Dysza, podobna w działaniu do silnika rakietowego, przyspiesza przepływ zjonizowanego gazu przez kanał mhd do ok. 1000 m/s. Napięcie wzdłuż kanału osiąga wartość dziesiątków kilowoltów. Ciśnienie gazu na wejściu do kanału sięga 280 kPa, na wyjściu jest równe 110 kPa. Znamionowy wydatek czynnika roboczego wynosi 50...70 kg/s. Konwencjonalny elektromagnes z rdzeniem żelaznym wytwarza w kanale generatora mhd pole magnetyczne o indukcji 2 T, elektromagnesy nadprzewodzące – wartości o kilkadziesiąt procent większe. Uzyskiwana na zaciskach generatora energia jest dostarczana do sieci prądu przemiennego. Gorące spaliny opuszczające kanał kieruje się do części parowej elektrowni. Po przejściu przez system odzyskiwania posiewu (99% potasu zawartego w spalinach jest zatrzymywane) gazy odprowadzane są na zewnątrz.

W budowanych obecnie rozwiązaniach przemysłowych relacja mocy każdej części będzie się wyrażała stosunkiem 1:1. Instalacje badawcze elektrowni mhd-parowych działają w Moskwie, Kijowie, Leningradzie, Irkucku i Rydze. Przemysłowa elektrownia mhd-parowa o mocy całkowitej 500 MW (250+250) budowana jest w Riazaniu. Jej eksploatacja ma się rozpocząć w 1988 r. Przewiduje się, że w dekadzie kończącej nasze stulecie moc zainstalowana w radzieckich elektrowniach cieplnych z członami mhd przekroczy 10 GW. Nad generatorami magnetohydrodynamicznymi pracują także renomowane laboratoria amerykańskie, japońskie, włoskie, francuskie i niemieckie.

Przewaga elektrowni mhd-parowych nad parowymi polega również na mniejszej szkodliwości oddziaływania tych pierwszych na środowisko naturalne. Mniejsze są w nich zrzuty ciepłej wody oraz mniejsze zanieczyszczenia atmosfery tlenkami siarki i azotu.

T.R.

Definicja wzornictwa przemysłowego: „projektowanie wzorów dla wyrobów przemysłowych", jedyna, jaką laik może odszukać w literaturze ogólnej, jest tyle zwięzła, co nic nie mówiąca. Ale i w literaturze specjalistycznej trudno jest znaleźć szczegółowe i odpowiadające rzeczywistemu wymiarowi wzornictwa przemysłowego wyjaśnienie. Tymczasem wzornictwo stało się nieodzownym warunkiem współczesnej produkcji przemysłowej.

Piotr Czarnowski

Piąty wymiar

W ciągu dwustu prawie lat wzornictwo, które narodziło się niewiele później niż początki przemysłu, zajmowało się tylko wyglądem wyrobu, jego cechami plastycznymi: kolorem, kształtem, formą i zakresem zdobnictwa. Dopiero produkcja wielkoseryjna nadała mu nieco inny wymiar – wzornictwo zajęło się nie tylko wyglądem, ale i cechami użytkowymi wyrobu. Potem doszedł też coraz wyraźniejszy związek z konstrukcją, technologią produkcji i jej warunkami ekonomicznymi. Dziś w krajach wysoko uprzemysłowionych wzornictwo zajmuje się tyle estetyką wyrobu, co jego jakością, tyle cechami ergonomicznymi, co produkcyjnymi i ekonomicznymi. Oczywiście takie połączenie bywa często bardzo trudne. Spełnienie przez wyrób wymagań wynikających z potrzeb użytkownika może okazać się niekiedy sprzeczne z możliwościami materiałowymi i procesu produkcyjnego lub na tyle kosztownym, że nieopłacalne. A jednak to, co proponuje wzornictwo nie może być kompromisem, musi odpowiadać i wymaganiom ergonomii (istnieje nawet termin ergodesign) i ekonomicznym. Z tego wynika, że wzornictwo nie może być też sztuką dla sztuki,wręcz przeciwnie, musi być tak bliskie życia, jak tylko jest to możliwe.

O tym, jak wygląda to w praktyce, mówi Gregory Fosella, szef amerykańskiej grupy wzornictwa przemysłowego, zorientowany także w problemach polskiego rynku i wzornictwa. Jego firma Gregory Fosella Associates sporządziła m.in. wzory wielu polskich wyrobów przeznaczonych na amerykański rynek, np. produktów WSK Mielec i Świdnik oraz radomskiej maszyny do szycia Łucznik.

„Wzornictwo przemysłowe jest szczególnie ważne przy dużej konkurencji rynkowej. Jeżeli na rynku jest dużo towarów o takim samym przeznaczenu i zbliżonej cenie, każdy producent musi starać się o to, by jego wyrób wybijał się ponad przeciętny poziom, był zauważalny. To, co w Polsce nie jest jeszcze konieczne, przy małej konkurencji rynkowej, w wielu krajach stało się już warunkiem niezbędnym.

Jeszcze przed kilkunastu laty nawet w USA uważano, że wzornictwo nie jest ważne dla wyrobów przemysłowych. Dziś jest już inaczej, sądzi się, że wzornictwo musi współpracować z każdą działalnością projektową, czynić wyrób łatwiejszym,bezpieczniejszym i wygodniejszym w użyciu, bez znaczenia czy jest to wielka obrabiarka, czy małe urządzenie, urządzenie przemysłowe czy produkt typowo konsumpcyjny. W związku z tym wzornictwo identycznie traktować musi wszystkich użytkowników, tak robotników w fabryce, jak gospodynie domowe. Dlatego dzisiejsze wzornictwo zajmuje się tak dalece warunkami wytwarzania, że obejmuje np. psychologię pracy.

Oczywiście bezpośrednimi rezultatami takiego podejścia są już nie tylko skutki ekonomiczne, ale i społeczne zastosowań wzornictwa. Obie te dziedziny są zresztą ze sobą coraz mocniej związane. Jeżeli produkt nie zapewnia użytkownikowi tzw. well beeing, tzn. wygody i satysfakcji użytkowania, to nie jest dobrym produktem, a więc nie może być korzystnie sprzedany i nie warto weń inwestować."

Do tworzenia poprawnych projektów wzorniczych potrzebna jest więc rzetelna, głęboka wiedza techniczna i humanistyczna. Potrzebny jest też oczywiście talent, zmysł artystyczny, poczucie smaku. Ale czy tylko? W świecie bezwzględnej konkurencji potrzebna jest także znajomość tendencji rynkowych i to nie tylko bieżących, ale i z wyprzedzeniem kilku lat, takim mniej więcej, jak długo trwać może życie oferowanego produktu. A więc wzornictwo przemysłowe musi być ściśle związane z marketingiem.

Doszliśmy więc do kolejnej pozornej sprzeczności: produkt artystyczny jest na ogół bardzo subiektywny, produkt marketingowy musi być bezwzględnie obiektywny. Gdy twórczość artystyczna może być przeznaczona dla jednego tylko odbiorcy, produkt wzornictwa jest przeznaczony dla odbiorcy masowego i jego twórca musi zdawać sobie sprawę z potrzeb i wymagań takiego odbiorcy.

Najnowocześniejszym narzędziem wzornictwa jest dziś projektowanie wspomagane komputerowo (CAD – Computer Aided Design), pozwalające przewidzieć wygląd i zachowanie produktu zanim stworzona zostanie jego fizyczna forma. CAD używa się też do dokładnego i bardzo szybkiego rozrysowania technicznego produktu. Dzięki tej komputerowej technice stworzenie projektu np. maszyny do szycia, które kiedyś wymagało kilku miesięcy, dziś zajmuje od 5 do 10 dni.

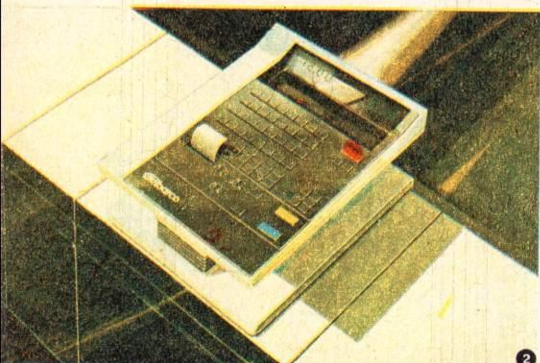
Wzornictwo używa także jako narzędzia badań rynkowych, analiz środowiskowych (grup, dla których produkt jest przeznaczony), badań porównawczych innych, podobnych produktów, a także badań porównawczych sprzężenia zwrotnego między producentem a odbiorcą. Badania te są podstawą testowania wzoru zanim jeszcze rozpocznie się normalna faza projektowania. Bardzo często produkt jest później testowany powtórnie, już w postaci prototypowej, porównywany z innymi znajdującymi się na rynku i dopiero po uwzględnieniu wszystkich rezultatów tych badań kierowany do produkcji seryjnej. To wielostopniowe testowanie i analizowanie, niekiedy bardzo kosztowne, ma oczywiście uzasadnienie. Nakłady poniesione teraz zoszczędzone zostają podczas wielkoseryjnej produkcji, prowadzonej już bez żadnych zmian i modyfikacji.

Trudno jest dokładnie określić, jakie koszty pociąga za sobą takie kompleksowe wzornictwo. Badania rynkowe niektórych produktów mogą być niezwykle drogie, innych – wręcz niepotrzebne. Na przykład nie trzeba badać w jaki sposób używany jest aparat telefoniczny, ale wielkich nakładów i długiego czasu będzie na ogół wymagało określenie sposobu posługiwania się produktem zupełnie nowym na rynku. W tym ostatnim wypadku nie można także przewidzieć sprzężenia zwrotnego klient – producent, a czasami i istotnych skutków społecznych. Im mniej powszechny jest produkt, tym trudniejsze są badania marketingowe. Może się jednak zdarzyć, że mimo wysokiego kosztu marketingu, koszt stworzenia całego projektu nie będzie wyższy od przeciętnego, dzięki np. pominięciu niekoniecznych w konkretnych wypadkach innych badań.

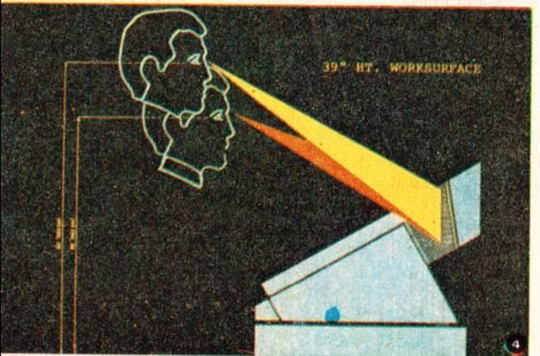
Prześledźmy pełny proces powstawania wzoru przemysłowego na konkretnym przykładzie. Choć jest on dla polskiego rynku nietypowy, jednak ilustruje dobrze poszczególne etapy procesu. Zadaniem było zaprojektowanie jednego urządzenia łączącego funkcje dwóch osobnych dotychczas urządzeń: pulpitu kontrolno-kasowego stacji benzynowej i kasy sklepowej (w wielu krajach stacje benzynowe pełnią także funkcje całodobowych sklepów 1001 drobiazgów, a nawet sklepów spożywczych). Na fotografii 1 przedstawiono dotychczasowe stanowisko kontrolno-kasowe z dwoma urządzeniami.

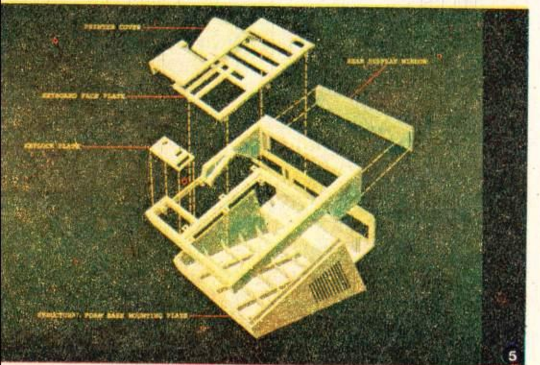
Pierwszym etapem działalności wzorniczej było badanie marketingowe dla dokładnego zidentyfikowania sposobu sprzedaży benzyny i innych produktów. Użyto tu dwóch, stosunkowo prostych metod – rejestracji całego przebiegu transakcji na taśmie wideo oraz zebrania opinii kierownictwa i personelu stacji-sklepu na temat dotychczasowego systemu pracy i używanych urządzeń. Analiza zebranych tak materiałów wykazała, że w nowym wzorze – dla ułatwienia pracy i wykluczenia pomyłek kasjera – rozmieszczenie przycisków kontrolnych pomp benzynowych musi logicznie odpowiadać rzeczywistemu rozmieszczeniu dystrybutorów na stacji, a ponadto na ekranie urządzenia kontrolnego i kasy nie mogą powstawać odbicia światła, wpływające nega-











tywnie na odczytywanie wskazań. Końcowym wynikiem tego etapu było zbiorcze określenie kryteriów, którym musi odpowiadać nowy produkt.

Etap drugi – ergonomiczny rozwój koncepcji – miał za zadanie przeniesienie poprzednio opracowanych kryteriów w warunki rzeczywistej relacji sprzedawca – klient. Posłużono się tutaj analizą przebiegu wszystkich operacji kasowych, aby określić logiczny układ klawiatury oraz ocenić najpierw dwuwymiarowe, a potem trójwymiarowe modele (fot. 2). Te ostatnie umożliwiały już pełną analizę ergonomiczną układu człowiek – urządzenie. Spośród wszystkich projektów wybrano ten, przy którego obsłudze zdarzało się najmniej pomyłek. Następnie rejestrowano na taśmie wideo kolejne czynności sprzedawcy posługującego się tym właśnie urządzeniem. Etap studiów ergonomicznych alternatywnych rozwiązań zakończony został sporządzeniem studyjnego, już tylko jednego modelu, uwzględniającego nie tylko ogólne wymagania ergonomii, ale także możliwości produkcyjne (fot. 3). Przyciski są tu już pogrupowane logicznie, a ekran, aby uniknąć odblasków, pochylony i wpuszczony w obudowę.

Etapem trzecim było ostateczne zbadanie wybranego modelu i sporządzenie dla niego dokumentacji produkcyjnej. Sprawdzono więc, czy proponowane rozwiązanie jest odpowiednie antropometrycznie dla co najmniej 95% potencjalnych użytkowników (fot. 4). Następnie sporządzono cykl rysunków dla późniejszej dokumentacji technicznej (fot. 5). Ostatnim etapem było przekazanie do produkcji urządzenia (fot.6) spełniającego wszelkie założenia wyjściowe. Proszę porównać, jak dalece wynik ostateczny różni się od jednej z propozycji alternatywnych poprzedniego etapu (fot. 2).

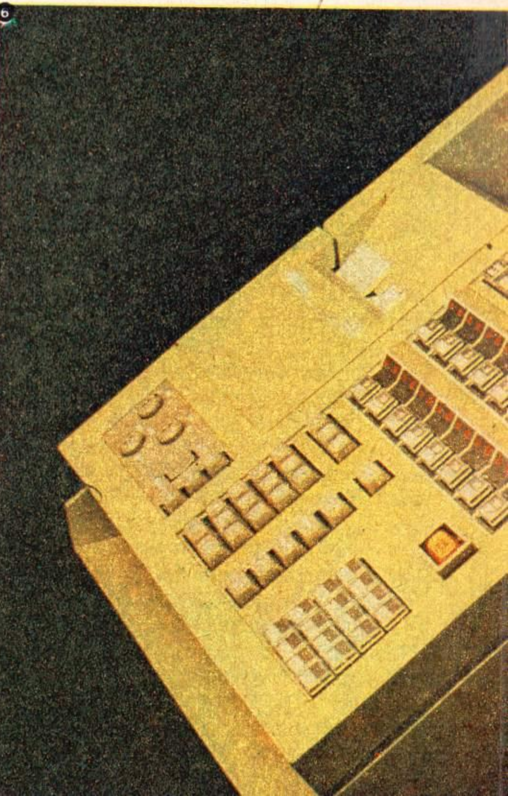
Powyższy opis nie przedstawia wcale najbardziej złożonej procedury opracowywania wzoru przemysłowego. Oczywiście zdarzają się też procedury prostsze, wymagające np. tylko dopracowania nowej kolorystyki i kształtu wyrobu do istniejącego już urządzenia, bez zmiany jego funkcji. Pojazd przedstawiony na fot. 7 i 8 to polski Melex w opracowanym przez GFA amerykańskim „opakowaniu". Różni się od naszego czystymi, prostymi liniami nadwozia i zdecydowanym doborem kolorów – i różni się, moim zdaniem, na korzyść. Ale są też procedury wymagające bardzo specyficznych badań. W GFA wykonano np. studium kadłuba polskiego śmigłowca PZL Kania. Dwa oddzielne wloty powietrza do silników, nadające śmigłowcowi nieco ciężki wygląd i niejednolitą linię kadłuba (fot. 9) zastąpiono pojedynczą obudową. Zastosowano osłony kół podwozia oraz zmieniono sposób malowania i dobór kolorów. W rezultacie otrzymano śmigłowiec o zupełnie nowej, bardzo rasowej sylwetce (fot. 10), nie tylko lepiej wyglądający, ale i o nieco lepszych parametrach eksploatacyjnych. Oczywiście ostateczny dobór rozwiązania musiał być poprzedzony badaniami aerodynamicznymi i musiał spełniać bardzo ostre przepisy bezpieczeństwa transportu lotniczego.

Dla tych, którzy rzadko mają okazję oglądać śmigłowce, wzór przemysłowy





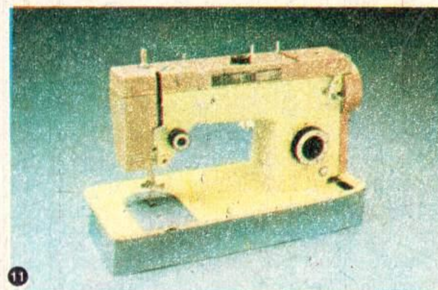




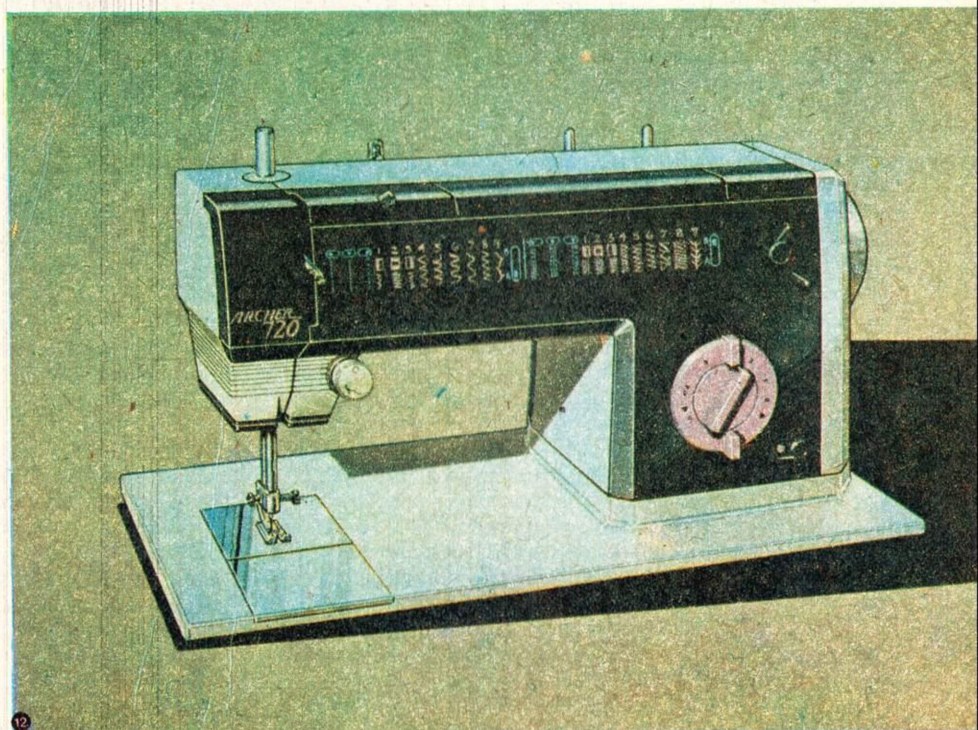


urządzenia częściej spotykanego – radomskiej maszyny do szycia. Eksportowana pod nazwą Archer wygląda tak jak na fot.11. GFA proponuje inne rozwiązanie (fot. 12), różniące się znowu formą i kolorystyką, opracowane specjalnie dla rynku amerykańskiego.

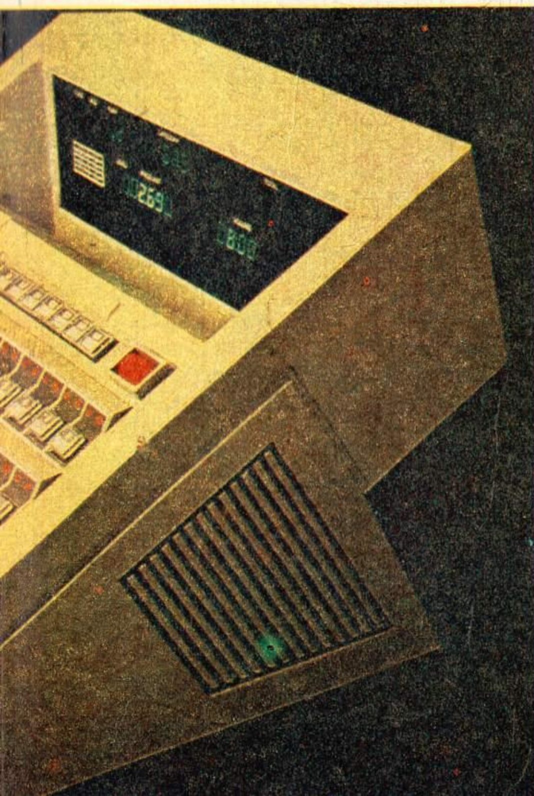
Czy wzornictwo jest potrzebne? W wielu krajach, niezależnie od złożoności procesu, a nawet kosztów, jest tak naturalne, jak


11





12





13

projektowanie oprzyrządowania produkcji, reklama, przewidywanie dystrybucji i sposobu sprzedaży. Jest nieodłączną częścią procesu powstawania produktu, najlepiej gwarantującą korzystne zainwestowanie w konkurencyjny rynek, a niekiedy także ułatwiającą, upraszczającą proces technologiczny i obniżającą koszty produkcji. Obojętne czy chodzi o samolot, czy o „wieszaną" butelkę do szamponu (fot.13), która także może być swego rodzaju arcydziełem.

Piotr Czarnowski

Zasada formującej przyczynowości w astrofizyce

Hipoteza formującej przyczynowości (FP) została podana przez Ruptera Sheldrake'a w książce „A New Science of Life". Artykuł na ten temat ukazał się również w Przeglądzie Technicznym (nr 32/1984). Hipoteza ta dotyczyła początkowo głównie biologii i biochemii. Szybko jednak okazało się, że może ona być użyteczna także dla innych nauk, takich jak: etologia, psychologia, socjologia.

Według hipotezy FP, prawa natury określają rzeczywistość jedynie w przybliżeniu, pozostawiając przyrodzie pewną dowolność w wyborze jednej z wielu alternatywnych możliwości. Kiedy powstaje jakaś nowa struktura, która nigdy przedtem nie występowała (np. skomplikowany związek organiczny), to jest to realizacja jednej z wielu możliwości. Posługując się prawami naukowymi nie jesteśmy w stanie przewidzieć jednoznacznie przebiegu procesu powstawania nowych struktur. Hipoteza FP zakłada istnienie szczególnego rodzaju pola morfogenetycznego oddziałującego na ten proces. Wynikiem tego oddziaływania jest tendencja do powielania już istniejących struktur. Nie wnikając w fizyczną naturę tego pola, postaram się sformułować hipotezę FP w sposób abstrakcyjny oraz przedstawię moje poglądy na temat roli tej hipotezy w astrofizyce i kosmologii.

Analizując proces grawitacyjnego zapadania się gwiazdy łatwo zauważyć, że wraz ze wzrostem gęstości materii następuje stopniowa degradacja jej struktury. W białych karłach atomowa materia gwiazdy wyjściowej przechodzi w stan całkowitej jonizacji i degeneracji. W gwiazdach neutronowych elektrony zostają „wtłoczone" do jąder, w wyniku czego protony ulegają przemianie w neutrony. W skrajnym wypadku, gdy gwiazda zapada się do czarnej dziury, nie możemy już nic powiedzieć o strukturze tworzącej ją materii poza jej całkowitą masą, momentem pędu, ładunkiem elektrycznym itp.

Zachodzi również proces odwrotny – struktura materii wzbogaca się, gdy gęstość maleje. Według współczesnych poglądów, wszechświat powstał w wyniku gigantycznego wybuchu z osobliwości początkowej. W trakcie ewolucji wszechświat przechodził do stanów o coraz mniejszej gęstości. Ekspansja wszechświata nieuchronnie wiązała się z ewolucją zawartej w nim materii w kierunku nowych, bardziej złożonych struktur. W wyniku tych procesów powstała materia w obecnej postaci.

Zgodnie z hipotezą FP, w określonych warunkach fizycznych istnieje prawdopodobieństwo pojawienia się każdej możliwej struktury. W przyrodzie możliwości te realizują się sposób losowy, przy czym każde pojawienie się danej struktury zwiększa prawdopodobieństwo jej ponownej realizacji. W granicznym wypadku w danej sytuacji zawsze będzie powstawała ta właśnie struktura. Powstanie wtedy prawo przyczynowe. W ten sposób przyroda ma pewną dowolność w wyborze kierunku dalszej ewolucji materii. Nie wyklucza to jednak istnienia praw przyczynowych.

Z hipotezy FP wynika, że obserwowana struktura materii (cząstki, atomy, związki chemiczne) jest wynikiem realizacji jednej z wielu możliwości początkowych. Inne – możliwe w chwili narodzin wszechświata – drogi ewolucji materii zostały wyparte wskutek działania zasady FP. Podobnie nie jesteśmy w stanie jednoznacznie powiedzieć, jaka będzie struktura materii w przyszłości w czasie dalszej ekspansji wszechświata.

Władysław Marcinek

Klub Uskrzydlonej Spirali

Przedstawiamy poglądy autorów drukowane jako materiały do dyskusji.

Prawdziwość zasady formującej przyczynowości (FP) w biologii i biochemii znajduje potwierdzenie w wynikach dotychczasowych badań. W początkowym okresie życia na Ziemi powstało prawdopodobnie wiele prostych organizmów o zróżnicowanej budowie. Przyroda nie miała wielu ograniczeń i powielała raz powstałe struktury. Wraz z upływem czasu, gdy zaczynał wyczerpywać się zapas pierwotnie nagromadzonych substancji niezbędnych do życia, organizmy coraz silniej podlegały prawom ewolucji i wzajemnej rywalizacji. W wyniku tego wiele powstałych gatunków wymarło, inne zaś doskonaliły się i przekształcały, aby dotrwać do naszych czasów.

Identyczność kodu genetycznego wszystkich ziemskich organizmów świadczy o ich wspólnym pochodzeniu. Brakuje jednak dowodów na to, aby można było uznać istniejący kod za biochemicznie wyróżniony. Prawdopodobnie w początkowym okresie powstawania życia przyroda miała do wykorzystania wiele różnych kodów genetycznych, z których w wyniku naturalnej selekcji tylko jeden zdołał się upowszechnić.

Jeżeli zaczniemy zajmować się materią nieożywioną i rozważać stosunkowo proste struktury (nie mające zdolności replikacyjnych), to przyjęcie hipotezy FP może okazać się błędem. Budowę związków chemicznych, ich powstawanie i własności można obecnie wyjaśnić za pomocą własności samych atomów wchodzących w ich skład. Nie ma podstaw do twierdzenia, że obecność cząsteczek jakiegoś związku chemicznego we wszechświecie zwiększa prawdopodobieństwo powstania nowych cząsteczek tego związku. Cząsteczki związków chemicznych nie powstają w wyniku powielania raz utworzonych struktur, lecz przypadkowo w określonych warunkach fizykochemicznych.

Podobnie budowa atomów wynika z własności cząstek wchodzących w ich skład – protonów, neutronów i elektronów. Dlatego nie musimy zakładać, że obserwowana obfitość atomów we wszechświecie jest wynikiem upowszechnienia się przypadkowo powstałej struktury. W przyrodzie istnieje przynajmniej kilkaset cząstek elementarnych, jednak tylko struktura atomów zbudowanych z nukleonów i elektronów jest dostatecznie trwała, aby mogła się upowszechnić. Wprawdzie w wyniku przemian jądrowych w gwiazdach następuje bezustanna ewolucja materii atomowej (jądrowej) w kierunku cięższych pierwiastków, to jednak nie możemy w tym wypadku powiedzieć, że przyroda wybrała tylko jedną z wielu możliwości początkowych. Powstanie i ewolucja materii atomowej we wszechświecie była nieuchronną konsekwencją własności istniejących cząstek elementarnych. Z tego powodu bardziej złożone struktury materii są zbudowane z atomów.

Na temat powstania samych cząstek elementarnych niewiele możemy dziś powiedzieć. Wydaje się jednak, że cząstki te są przejawem podstawowych własności czasoprzestrzeni. Ich powstanie i własności nie są dziełem przypadku, lecz wynikiem działania praw fizyki w rozszerzającym się wszechświecie po wielkim wybuchu.

Podsumowując nasze rozważania, możemy stwierdzić, że hipoteza FP nie znajduje potwierdzenia w znanych własnościach materii nieożywionej. Również samo sformułowanie zasady FP, podane przez Autora opracowania, jest mało precyzyjne. Autor nie podaje powodów skłaniających go do przyjęcia takiej hipotezy w fizyce. Niejasne jest również – postulowane przez Autora – wzajemne współistnienie przyczynowych praw fizyki z przypadkowością postulowaną w hipotezie FP. Autor nie rozwija tych podstawowych tematów. Interesujące jest natomiast spostrzeżenie Autora na temat związku gęstości materii z bogactwem jej struktury. Ten pozornie oczywisty związek jest wart zastanowienia i głębszego przedyskutowania.

W układzie fizycznym o dostatecznie dużej gęstości materii istotne są tylko najsilniejsze oddziaływania, mające zwykle krótki zasięg. Struktura materii jest wtedy stosunkowo uboga. W miarę jak gęstość materii maleje, dochodzą do głosu coraz to słabsze oddziaływania o większym zasięgu. Stwarza to możliwości powstawania nowych struktur materii o wyższym stopniu złożoności.

Jądra atomowe powstały w wyniku tzw. oddziaływań silnych; za powstanie powłok elektronowych atomów odpowiedzialne są słabsze oddziaływania – elektromagnetyczne. W bardziej złożonych układach o mniejszej gęstości i większych rozmiarach (np. w gwiazdach) istotne stają się oddziaływania grawitacyjne. Budowa galaktyk jako obiektów o jeszcze mniejszej gęstości (i odpowiednio wyższym stopniu złożoności) jest prawdopodobnie całkowicie określona przez grawitację.

Nie jest wykluczone, że w czasie dalszego rozszerzania się wszechświata i zmniejszania się średniej gęstości materii ujawnią się jeszcze słabsze oddziaływania o większym zasięgu. Być może, iż obserwowana hierarchiczna budowa wszechświata, powstanie gromad galaktyk, supergalaktyk i ich obłoków jest dowodem na to, że rodzi się nowa, słaba grawitacja. Być może, w przyszłości oddziaływanie to stanie się decydujące i powstrzyma nieskończone rozszerzanie się wszechświata.

Dr Andrzej Ossowski

Nie ufaj swoim oczom

Na pytanie „jaki pan ma wzrok", większość kierowców odpowie, że bardzo dobry. O tym, jak złudne są te subiektywne oceny, przeczytaliśmy w zachodnioniemieckim miesięczniku poświęconym motoryzacji

ADAC

Większość badanych kierowców bezbłędnie odczytuje wszystkie rzędy cyfr patrząc w urządzenie testujące. Jednakże drugi test, którego celem jest zbadanie wzroku po zapadnięciu zmroku i w momencie oślepienia przez nadjeżdżający z przeciwka pojazd, nie wypada tak zadawalająco. Gdy oczy przyzwyczają się do ciemności, trzeba powiedzieć, w którą stronę jest zwrócony nos ciemnej figury umieszczonej na jaśniejszym tle. I wtedy badany najczęściej kapituluje – nie widzi kompletnie nic, tylko ciemność.

Akcja badania wzroku, zorganizowana przez czasopismo „ADAC motorwelt" cieszyła się dużym powodzeniem. Na monachijskim lotnisku zainstalowano obydwa przyrządy do testowania ostrości widzenia w dzień i w nocy. Pasażerowie czekający na odlot samolotu mogli sprawdzić swoje oczy. Wielu z nich po takim badaniu uznało, że czym prędzej będą musieli udać się do okulisty.

Akcja ta pokazuje wyraźnie, że wielu kierowców, zwłaszcza w podeszłym wieku, źle ocenia swój wzrok. W grupie osób testowanych, które ukończyły 45 lat, prawie 1/3 nie widziało nic lub bardzo słabo po oślepieniu przez drugi pojazd.

Od urodzenia aż do śmierci soczewka oczna rośnie tworząc na powierzchni warstwy zbliżone kształtem do krążków cebuli. Jednocześnie zachodzi proces jej wysuszania i struktura soczewki staje się gęstsza. W wyniku zmętnienia soczewki, do oka przedostaje się mniej światła i jest ono bardziej rozproszone. Obraz powstający na siatkówce staje się więc niewyraźny i mniej kontrastowy. Ostrość widzenia, szczególnie w nocy, zmniejsza się. Wzrok staje się bardziej czuły na oślepienia.

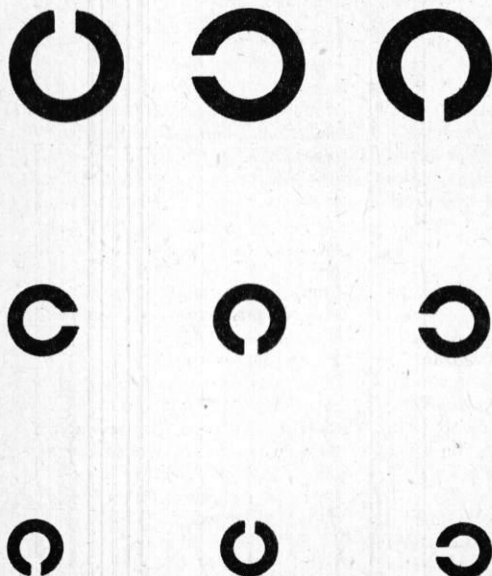
Czeka to każdego z nas. U jednych proces ten przebiega wolniej, u innych szybciej. Należy o tym szczególnie pamiętać, gdy się już zacznie 40 rok życia. Nie znaczy to wcale, że każdy 20-latek ma sokoli wzrok, a 70-latek cierpi na ślepotę zmierzchową. Jednakże procent gorzej widzących zwiększa się gwałtownie u osób starszych.

Żaden kierowca, który w wieku 18 lat poddał się badaniu wzroku, nie powinien myśleć, że w średnim wieku będzie widział równie dobrze. Potwierdzają to badania prof. dr H. Harmsa, byłego dyrektora Kliniki Uniwersyteckiej w Tübingen i członka kolegium lekarskiego ADAC. Wraz z innymi okulistami przebadał on 470 kierowców.

W wielu wypadkach wadę wzroku można skorygować używając okularów lub szkieł kontaktowych. Prof. Harms mówi: „Nasze badania wykazały, że tylko 11% młodszych kierowców z wadą refrakcji nie uzyskało dobrej ostrości widzenia nawet po maksymalnej korekcji. W średniej grupie wiekowej (45–64 lata) 30% kierowców nie miało zadawalających wyników korekcji. A w grupie wiekowej powyżej 65 lat tylko u 30% kierowców korekcja daje zadowalające rezultaty."

Prof. Harms podsumowując wyniki badań powiedział, że wg sygnałów napływających od okulistów w RFN prawie 400 000 kierowców prowadzi samochody, mimo że ich ostrość wzroku jest niewystarczająca. Większość z tych kierowców (prawie 70%) uważa jednak swój wzrok za dobry lub w pełni zadowalający. Niestety, nie prowadzi się, jak dotąd, statystyki mówiącej o tym, ile było wypadków z powodu złego widzenia kierowcy. Podczas badań powypadkowych prawie nigdy nie pada pytanie o wzrok i ostrość widzenia sprawcy wypadku bądź poszkodowanego. Kierowca sam z reguły nie jest w stanie ocenić czy widzi dobrze lub źle. Najczęściej zaś wychodzi z założenia, że inni widzą to samo, co on. Niemieckie Towarzystwo Oftalmologiczne żąda wręcz, aby rozpatrując wypadek drogowy, w postępowaniu dowodowym koniecznie przeprowadzić test wzroku. Kierowcy zawodowi, u których wzrok z biegiem lat się pogarsza w porównaniu ze swoimi dobrze widzącymi kolegami mieli o wiele więcej wypadków. Były to najczęściej: wymuszenie pierwszeństwa, najechanie, błędy popełnione przy skręcaniu i zawracaniu. Kierowcy ze znacznie zmniejszoną ostrością widzenia o zmierzchu i ze zwiększoną wrażliwością na oślepienia są też częściej sprawcami wypadków w nocy (potrącenia, najechania).

Problem ten staje się coraz bardziej aktualny, rośnie bowiem liczba kierowców powyżej 65 lat. **(Ana)**



Jeśli Czytelnicy zechcą sami sprawdzić swój wzrok, należy ten rysunek postawić w dobrze oświetlonym miejscu i stanąć w odległości 5 m od niego. Czy widać, w którym kierunku jest otwarty pierścień? Jeśli rozpozna się tylko pierwszy rząd, znaczy to, że ostrość wzroku wynosi 0,5 – koniecznie trzeba udać się do lekarza; a gdy również środkowy rząd – 0,8, dolny zaś 1,0.

Jest 108!

Tablica Mendelejewa liczy już 108 pierwiastków chemicznych. Pierwsze doniesienia o kolejnym, otrzymanym sztucznie pierwiastku przytaczamy za radzieckim miesięcznikiem

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

Ciężkimi jonami nazywają fizycy jony wszystkich pierwiastków z wyjątkiem wodoru i helu. Jony te w specjalnych akceleratorach są przyspieszane do prędkości relatywistycznej i kierowane na tarczę w postaci uranu lub innych pierwiastków. Gdy jonom uda się pokonać siły wiązania kulombowskiego jednoimiennie naładowanych cząstek i złączyć się z jądrami tarczy, powstają jądra przejściowe, które mogą być także jądrami nowych pierwiastków. Ważne jest jedynie, by to nowe jądro pozbyło się nadmiaru energii przez wyemitowanie neutronów i cząstek gamma. No i oczywiście, trzeba umieć zarejestrować te bardzo rzadkie wypadki. Wszystko komplikuje się z powodu krótkiego okresu życia pierwiastków transuranowych oraz powstających przy okazji jąder innych znanych pierwiastków.

Pierwiastki o liczbie atomowej 102-105 po raz pierwszy otrzymali fizycy i radiochemicy, pracujący w międzynarodowych zespołach w Dubnej pod kierunkiem akademika G.N. Flerowa, w klasycznych „gorących" reakcjach jądrowych, podczas których uran lub pluton był bombardowany najczęściej neonem. Z jądra wylatywało 4-5 neutronów, detektory wyławiały pojedyncze atomy pierwiastków 102-105.

Później metodą „zimnej" syntezy grupa J.C. Oganesjana otrzymała pierwiastki nr 106 i 107. Za tarczę służyły tu jądra ołowiu lub bizmutu, które bombardowano jądrami chromu, nadając im znaczną energię (5 MeV). Ze złożonego jądra wylatywały przy tym 1-2 neutrony.

Może jednak zdarzyć się i tak, że przejściowe jądra nie rozpadają się na dwa o równej masie, a jedynie wydalają cząsteczki alfa – zlepek dwóch neutronów i dwóch protonów. W czasie życia wynoszącym milisekundy bardzo trudno jest „odfiltrować" takie jądra. O tym, że w ogóle powstały, sądzi się z charakterystyk radioaktywnych znanych produktów pochodnych. Z tego powodu nie udawało się zarejestrować wcześniej rozpadu powstających w podobnych reakcjach jąder pierwiastka nr 108. Pierwsze rezultaty otrzymano w Dubnej dopiero w 1983 r. A wiosną 1984 r. w trzech reakcjach jądrowych przeprowadzanych w nowym cyklotronie U-400 (w reakcjach ołowiu z żelazem i bizmutu z manganem) stwierdzono 44 wypadki rozpadu trzech izotopów pierwiastka 108 o masach atomowych 263, 264 i 265. Wszystkie one są nadzwyczaj krótko żyjące i rozpadają się nie spontanicznie, lecz z wydzieleniem cząsteczek alfa.

Jednocześnie trzy jądra pierwiastka 108 (izotop $^{265}108$) zarejestrowano w analogicznej reakcji jądrowej, przeprowadzonej w akceleratorze „Unilak" przez grupę zachodnioniemieckich fizyków pod kierunkiem prof. P. Abmrustera. Posługując się jak dotąd jedynymi na świecie, selektywnymi separatorami mas, określili oni podstawowe cechy pierwiastka 108 (izotopu $^{265}108$): okres połowicznego rozpadu – około dwóch milisekund, energia cząstek alfa – 10,4 MeV. Wszystko więc wskazuje na to, że 108 pierwiastek, nie mający jeszcze nazwy, został odkryty. **(JMC)**

Samotnie nad Atlantykiem

Niewiele szczęśliwcom udało się dotąd przelecieć balonem nad Oceanem Atlantyckim. Pierwszej samotnej próby podjął się Amerykanin, Joe Kittinger. Wrażenia z tego, zakończonego pełnym sukcesem, przelotu zamieścił amerykański miesięcznik

NATIONAL GEOGRAPHIC

14 września 1984 r. Joe W. Kittinger, 56-letni pułkownik lotnictwa w stanie spoczynku, wyruszył w samotny lot balonem nad Oceanem Atlantyckim. Oto spisane przez niego fragmenty wrażeń z tej podróży:

- godzina przed startem – balon noszący nazwę „Rosie O'Grady" zostaje napełniony helem w miejscowości Caribou w stanie Maine (USA). W chwilę po napełnieniu powłoki (284 m³) balon wzbił się w powietrze kierując się szybkim lotem na wschód.
- 10 godzina lotu – utrzymując się na wysokości 3 tys. m złapałem wiatr o prędkości 105 km/h i jeśli się nie zmieni dotrę do Europy w niecałe dwa dni. Później jednak prędkość wiatru spadła do 98 km/h, a po minięciu granicy Francji nawet do 46,2 km/h.
- 18 godzina lotu – podczas zapalania kuchenki gazowej nastąpił wybuch i płomienie dosięgły tyłu gondoli. Ugasiłem ogień gaśnicą. Na szczęście działała bez zarzutu...

Srebrna powłoka napełniona helem i gondola w kształcie łódki na wypadek konieczności lądowania w wodzie – to „Rosie O'Grady" w pełnej krasie jeszcze na ziemi



- 40 godzina lotu – w tym miejscu, a później jeszcze dwukrotnie „Rosie O'Grady" i ja doznaliśmy wstrząsu wywołanego falą dźwiękową wysoko lecącego samolotu. Fala uderzyła w balon nagle, co zabrzmiało jak potężny wybuch dynamitu.
- 60 godzina – chwila odpoczynku nad Zatoką Biskajską. Dotąd spałem jedynie po kilka chwil, łącznie nie więcej niż 2 godziny, ale mój umysł pracował sprawnie, a reakcje były normalne. Jedno i drugie było mi bardzo potrzebne do trudnej operacji lądowania.
- 80 godzina – lecę nad Morzem Śródziemnym, w pobliżu granicy francusko-włoskiej. Nadal walczę o kilometry, aby pobić rekord w samotnym przelocie nad Atlantykiem. Przez prawie połowę lotu oddycham tlenem, nie dlatego by użyć sobie w oddychaniu, lecz aby pokonać zmęczenie. Balastu już prawie nie mam, wyrzuciłem nawet zużyte opakowania po żywności, puste butle gazowe, a nawet dodatkową odzież. Czas szukać miejsca do lądowania.
- 83 godzina – wysokość 450 m i maleje. Wiatr o prędkości 46 km/h zmusza mnie do szczególnego zwracania uwagi na linie wysokiego napięcia, autostrady i zalesione pofałdowania terenu. Mam już towarzystwo – wokół krążą 4 helikoptery, w tym jeden wynajęty przez miesięcznik „National Geographic" z moimi przyjaciółmi. Mapa podpowiada mi, że lecę nad Montenotte. Przede mną burza z piorunami, pode mną lasy; jako weteran balonowy wybieram to drugie.
- lądowanie – w 83 godziny i 40 minut po starcie „Rosie O'Grady" powróciła na ziemię, rzucona przez silny wiatr na szczyt zalesionego wzgórza. Siła uderzenia zrzuciła mnie na ziemię z wysokości 3 m, co zakończyło się złamaniem nogi.
- 10 minut po wylądowaniu – z radości na widok przyjaciół zapominam o bólu nogi. Entuzjastyczne powitanie przez miejscowych drwali.
- 20 minut po wylądowaniu – podsumowuję w myślach lot, który teraz wydaje mi się łatwy – odbył się zgodnie z planem, z wyjątkiem nieszczęsnej kuchenki gazowej i mojej złamanej nogi. Jednak baloniarz musi się liczyć z tego typu wypadkami (i ja też miałem ich niemało). Jakkolwiek w mojej apteczce były wszystkie niezbędne środki medyczne, zdecydowaliśmy się na lot helikopterem do szpitala w niedalekiej Nicei.

Choć oficjalnie mój lot był wyprawą samotną, to jednak nie byłaby ona możliwa bez pomocy moich kolegów – budowniczych balonu, doświadczonych meteorologów, osób finansujących budowę balonu i całą wyprawę oraz jej organizatorów. W chwili radości z sukcesu myślę też o moich poprzednikach, którzy od 1873 r. podejmowali próby przelotu nad Atlantykiem. Myślę też o tych pięciu, którzy już w XX wieku zginęli podczas tych prób, zanim trójce Amerykanów – Benowi Abruzzo, Maxie Andersonowi i Larry Newmanowi udało się pokonać tę trasę w balonie „Double Eagle II". Jeden z nich, Maxie Anderson, po kilku innych wyczynach, zginął podczas zawodów balonowych w Europie w czerwcu 1983 r. **(Jol)**

Odkrywca najsłynniejszej komety

Kto nie słyszał o komecie Halleya? Mówi się o niej dużo szczególnie ostatnio, gdyż, jak wiadomo, wkrótce pojawi się ona na naszym niebie i w styczniu 1986 r. będzie ją można obserwować gołym okiem. O tym, jak naukowcy przygotowują się na spotkanie z kometą, pisaliśmy w HT 1'85. Interesujące informacje o uczonym, który jako pierwszy zaobserwował tę kometę i którego imię ona nosi do dziś, zaczerpnęliśmy z popularnego miesięcznika wychodzącego w NRD

technikus

„Jeśli kometa ponownie pojawi się, jak przewidywałem, w 1758 r., wtedy przyszłe pokolenia powinny pamiętać, że pierwszy odkrył ją pewien angielski uczony".

Potomność nie puściła w niepamięć życzenia Edmonda Halleya. Jego nazwisko trwale zapisało się w kronikach astronomicznych. Na przełomie lat 1985/1986 nastąpi już 31 zaobserwowany powrót tego ciała niebieskiego, które w swoim obiegu wokół Słońca oddala się od niego na odległość 2,7 mld km, by mniej więcej po 76–79 latach znów powrócić w jego pobliże.

Edmond Halley urodził się 8 listopada 1656 r. w Londynie. Jego ojciec przywiązywał dużą wagę do wszechstronnego wykształcenia syna. W słynnej St. Paulo School uczył się więc łaciny, greki, hebrajskiego i nauk przyrodniczych. W 1673 r. rozpoczął studia na Uniwersytecie w Oxfordzie; w wieku lat 19 opublikował swoją pierwszą pracę. Przedmiotem badań były orbity planet. Jego właściwa praca naukowa rozpoczęła się w 1676 r. na wyspie Św. Heleny, gdy otrzymał zlecenie obserwowania gwiazd południowego nieba. Z wielkim oddaniem i poświęceniem pracował tam dwa lata, określając położenie 341 gwiazd. Publikacja na ten temat nosiła tytuł „Catoloqe Stellarum Australum". Katalog ten był niezmiernie ważny dla żeglarzy, gdyż do tej pory na południowym nieboskłonie znano położenie jedynie 136 gwiazd – i to bardzo niedokładnie.

Zasługi Halleya zostały docenione przez Royal Society, Królewską Akademię Nauk, która włączyła go do grona swoich czcigodnych członków. Halley poświęcił gwiazdom część swego życia. Każdą prawie noc wykorzystywał do obserwacji i wyjaśniania różnych zjawisk we wszechświecie. Często wymieniał doświadczenia z gdańskim astronomem Heveliuszem. W latach 1698–1703 pozostawał w służbie Brytyjskiej Admiralicji i na zlecenie królowej angielskiej podróżował po Europie. W 1719 r. został mianowany nadwornym astronomem.

Zainteresowania naukowe Halleya były różnorodne. Opublikował ponad 100 prac naukowych, przede wszystkim dotyczących astronomii, ale także matematyki, fizyki, geofizyki, a nawet statystyki. Liczne obserwacje poświęcił kometom i innym zjawiskom świetlnym zachodzącym na niebie, a także wyjaśnieniu zagadnień związanych z zaćmieniami.

Jego największym odkryciem była kometa „Halleya". Wykazał on, że pojawienie się jej w 1682 r. było identyczne ze zjawiskami z lat: 1607, 1531, 1456, 1380 i 1305. Przewidział również pojawienie się komety na przełomie lat 1758/59. Halleyowi zawdzięcza się też ustalenie metody obliczania odległości Ziemi od Słońca na podstawie przejść Merkurego i Wenus przed tarczą słoneczną. Słuszność tej metody potwierdziła się już w 1761 r. Nazwisko Halleya niejednokrotnie wymienia się mówiąc o największym dziele I. Newtona „Philosophia Naturalis Prinzipia Mathematica". Był on nie tylko korektorem tego dzieła, ale opracował do niego szkice i rysunki, a dzięki jego wsparciu finansowemu mogło w ogóle ujrzeć światło dzienne. Halley poznał Newtona w latach osiemdziesiątych XVII wieku. Znajomość ta przerodziła się w długoletnią przyjaźń i partnerstwo. Halley, mimo własnych osiągnięć, zawsze uznawał wyższość Newtona i uważał, że nie dorównuje jego geniuszowi. Jednak I. Newton sam przyznał, iż Edmond Halley miał pewien udział w odkryciu prawa grawitacji, ponieważ niezależnie wysnuł ideę siły ciążenia z praw Keplera.

Prace Halleya miały w owych czasach wręcz rewolucyjny charakter i przyczyniły się do znacznego rozwoju astronomii, geodezji, meteorologii i nawigacji. Aż do śmierci, która nastąpiła 25 stycznia 1742 r., był w pełni sił twórczych. **(ACK)**

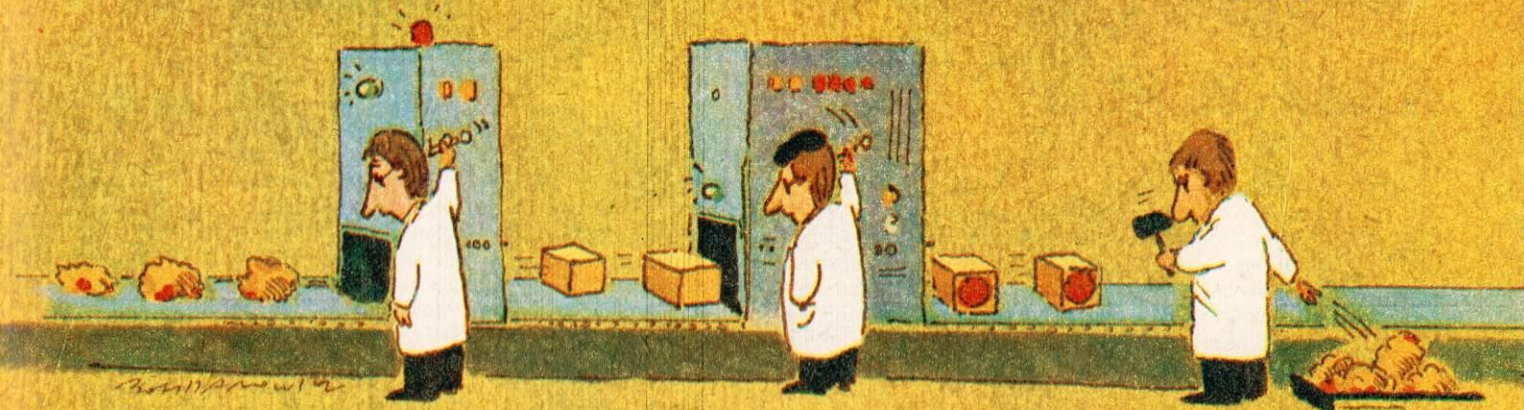
Technika a odpady

Karol Wajs

Może jest to przygnębiające, a może tylko trzeźwiące i uczące pokory, gdy technik uświadomi sobie, że ostatecznym wynikiem jego pracy są prawie wyłącznie rupiecie i odpadki. Wszelkie materiały, mające służyć człowiekowi, wcześniej czy później kończą swoje życie na śmietniku. Mogą to być bezpośrednie odpady procesu produkcji lub też zużyte lub popsute urządzenia. Wiele z nich przechodzi tę drogę od surowca do śmietnika tylko raz. Ale na ogół nie jest to ani konieczne, ani nawet usprawiedliwione.

Jak dużo jest odpadów? Kraje wspólnoty gospodarczej Europy Zachodniej wytwarzają ich rocznie ok. 2 mld ton. W tym ok. 50% stanowią odpady rolnictwa, 16% – ścieki kanalizacyjne, 10% – nieużyteczne resztki z pracy kopalni, 8% – odpady z przemysłu, 5% – śmieci miejskie. Z całej tej masy prawie 70% wysypuje się po prostu gdzieś w terenie, tworząc niekiedy (np. przy kopalniach) imponujące hałdy. Część spala się (np. czasem śmieci miast), część spływa rzekami, zanieczyszczając je przy okazji. Tak więc już na wstępie zarysowują się tu trzy grupy problemów:
- marnotrawienie sporych zasobów różnych surowców,
- zanieczyszczanie środowiska (wody, powietrza, krajobrazu)
- rosnące obciążenie finansowe, przede wszystkim gospodarki terenowej i komunalnej.

W 1973 r. Wspólnota Europejska opracowała pierwszy program ochrony środowiska. Sprawę odpadów z produkcji poruszono w nim tylko ubocznie. Drugi program z 1977 r. poświęcił jej całą, tzn. III Dyrektywę, ustalając m.in. długą międzynarodową listę szkodliwych i trujących substancji (stanowią one w odpadach ok. $20 \cdot 10^6$ ton rocznie), dla których określano szczegółowo warunki transportu i składowania. Trzeci program z 1982 r. uznał już ochronę środowiska za jedno z najważniejszych zadań polityki gospodarczej i społecznej Europy Zachodniej, a gospodarkę odpadami za centralne zagadnienie tej polityki.



Już w drugim programie rzucono hasło czystej technologii. Zażądano, by unowocześnianie przemysłu zmierzało do: zmniejszenia ilości odpadów (żartobliwie mówi się tu o „kontroli urodzeń"), uprzywilejowania procesów produkcyjnych, z których odpady nadają się do łatwego ponownego wykorzystania (tzw. reinkarnacja) oraz do zmniejszania zanieczyszczeń środowiska. Parlament Europy Zachodniej w budżecie na 1982 r. przewidział już subwencjonowanie badań i konkretnych rozwiązań przemysłowych zmierzających w tych kierunkach. Wybrano wtedy kilka gałęzi, na których postanowiono skupić wysiłki. Były to: cementownie, papiernie, fabryki sztucznych nawozów i rolnictwo.

Nie mniejszy problem stanowią ścieki i śmieci miast. Ścieki Europy Zachodniej niosą rocznie ok. 1/4 mld m^3 odpadów, z tego 44% składuje się w wybranych obszarach, 10% odprowadza do mórz, 7% spala, a 30% wykorzystuje w rolnictwie (przede wszystkim jako nawozy naturalne). Dokłada się teraz starań, by możliwie zwiększyć tę ostatnią pozycję. Wymaga to jednak wielu zabiegów i udoskonaleń technicznych. Trzeba np. utrzymać w określonych granicach kwasotę ścieków (tzw. wartość wskaźnika pH), zawartość metali ciężkich oraz trucizn, trzeba zapobiec rozwojowi niektórych bakterii, trzeba chronić wody podskórne itd.

Co do śmieci miejskich, to ich zasadniczym składnikiem jest papier. Stanowi on ok. 20% ich masy (ok. $18 \cdot 10^6$ ton rocznie) oraz 45% objętości. Gdyby udało się go w pełni ponownie wykorzystać, pokryłby ok. 1/3 zapotrzebowania surowcowego papierni. Ale największe możliwości oszczędzania zarysowują się przy obróbce metali. I tak np. w 1974 r. w Wielkiej Brytanii zużycie różnych metali w przemyśle można ująć następująco: żelazo – 26,0 mln ton (udział odpadów w całości produkcji 65%), aluminium – 700 tys. t (36%), miedź – 660 tys. t (38%), ołów – 330 tys. t (50%), cynk – 350 tys. t (26%), nikiel – 27 tys. t (15%).

Jak wiele jest jeszcze do zrobienia, widać choćby z zestawień dotyczących szkła. W 1981 r. w Europie Zachodniej produkowano go w różnych postaciach prawie $2 \cdot 10^6$ ton (w tym w RFN 34%, we Francji 21%, we Włoszech 18%, w Holandii 9%, w Belgii i Szwajcarii po 5%). Otóż ponownie wprowadza się z tego do produkcji na ogół 1/5...1/3 (tylko w Holandii 41%, a w Szwajcarii 37%). Sądzi się zaś, że technicznie byłoby możliwe już obecnie ponowne wykorzystanie dwukrotnie większych ilości.

Technika ma tu wiele zadań do rozwiązania. Muszą np. istnieć sprawne, tanie i wydajne metody segregacji śmieci. W złożonych systemach zaczyna się od magnetycznego oddzielania żelaza. Dalej, po rozdrobnieniu substancji podmuch powietrza ułatwia ich segregację według masy właściwej. Oddziela się tak papiery, tworzywa sztuczne, materiały włókniste. Dalsze fazy rozdzielania przebiegają już zwykle na sitach pogrążonych w wodzie. Inny problem techniczny to takie planowanie wyrobów pierwotnych, by ułatwić później – gdy już będą odpadami – ich rozdzielenie i ponowne wykorzystanie. Istnieją też różnorodne zagadnienia techniczne związane z różnymi typami odpadów. Stare samochody demontuje się np. w specjalnych zakładach. W RFN jest ich ponad 20 i rozbierają one rocznie ok. 1 mln pojazdów.

Interesujące jest jeszcze, że zaczyna się tu przejawiać nowa postawa, na razie widoczna tylko wśród techników i ekonomistów, ale mówi się coraz częściej o celowości jej popularyzacji i rozpowszechniania. Cechuje ją traktowanie odpadów jako cennego źródła surowców, a zarazem jako poważnego obciążenia społecznego. Ale ważniejsza jest może wyraźna skłonność do oszczędzania, potępienie lekkomyślnego marnotrawstwa, niechęć do niepotrzebnej konsumpcji i do pościgu za modnymi nowościami.

Samochody bliźniacze

Jerzy Borkowski

Producenci samochodów osobowych uskarżają się na trudności z wprowadzaniem nowych modeli na rynek. Zaostrzone przepisy, jakie muszą spełniać nowe konstrukcje, ostra rywalizacja między firmami i wysokie koszty uruchomienia produkcji nowych pojazdów zniechęcają do nowości. Nic więc dziwnego, że daje się zauważyć pogłębianie współpracy między dotychczasowymi konkurentami. Dotyczy ona nie tylko wykorzystywania tych samych zespołów w samochodach różnych marek (np. silników), ale i wspólnego projektowania i badania nowych samochodów.

Potwierdzeniem tezy o współpracy konkurentów może być pojawienie się w Europie nowości Saaba i Lancii w klasie samochodów luksusowych długości całkowitej ok. 4,6 m. Pojazdy te w fazie wstępnej były opracowywane wspólnie, prowadzono wspólne obliczenia i badania. Zresztą grono udziałowców było większe. Trzecim była Alfa Romeo, która już wkrótce zaprezentuje swój nowy model. Dzięki współpracy udało się zaoszczędzić ponad 2 mln godzin prac konstrukcyjnych i badawczych, a więc działań najbardziej pracochłonnych i kosztownych.

Nowe samochody Lancii i Saaba są konkurentami Volvo 760 Turbo, BMW 528i i Audi 200 Turbo. Mimo wspólnych założeń konstrukcyjnych, nie są jednak identyczne. Saab 9000 ma nadwozie typu hatchback, Lancia Thema – typowe nadwozie kareta. Mimo wszystko zewnętrznie są to pojazdy nieomal bliźniaczo podobne. Tego wrażenia nie jest w stanie zatrzeć nawet inna stylizacja obu pojazdów. W Saabie (rys. 1) podkreślono bardziej jego sportowy charakter, w Lancii dominuje elegancja i stateczność (rys. 2). To samo można powiedzieć o wnętrzach obu pojazdów. Generalna koncepcja rozwiązania tablic rozdzielczych jest identyczna, tablice Saaba i Lancii (rys. 3) różnią się jednak w szczegółach.

Istotne różnice dotyczą silników i zawieszeń obu pojazdów. Lancia proponuje swoim klientom trzy silniki benzynowe (dwa z wtryskiem i jeden z wtryskiem turbodoładowany) oraz jeden silnik wysokoprężny. Saab wyposaża swoje samochody w jeden turbodoładowany silnik benzynowy z wtryskiem. Porównywalne są więc modele z silnikami z wtryskiem i turbodoładowaniem, zwłaszcza że silnik Lancii ma pojemność 1995 cm³, a Saaba – 1985 cm³. Mają one podobne parametry (w nawiasach podano parametry

1



2



Przeciw poślizgowi

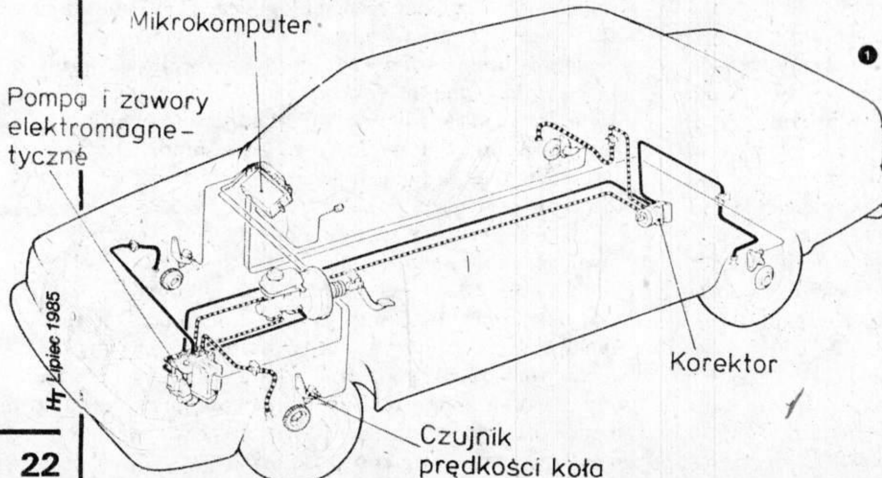
We współczesnym samochodzie właściwie nie ma elementu ani zespołu, który nie byłby konstruowany z myślą o zwiększeniu bezpieczeństwa jazdy. Najwięcej mówi się jednak o odpowiedniej konstrukcji nadwozia i wyposażeniu wnętrza, gdyż one właśnie wpływają na bezpieczeństwo bierne pojazdu, a więc na zmniejszenie obrażeń pasażerów w razie wypadku. Równie ważne, a może nawet istotniejsze jest bezpieczeństwo czynne samochodu, to znaczy wszystko, co zmniejsza prawdopodobieństwo niebezpiecznej sytuacji. O bezpieczeństwie czynnym pojazdu decyduje więc jego oświetlenie, funkcjonalność i ergonomia wnętrza, przewietrzanie i ogrzewanie oraz wiele innych czynników i elementów, a wśród nich oczywiście układ hamulcowy.

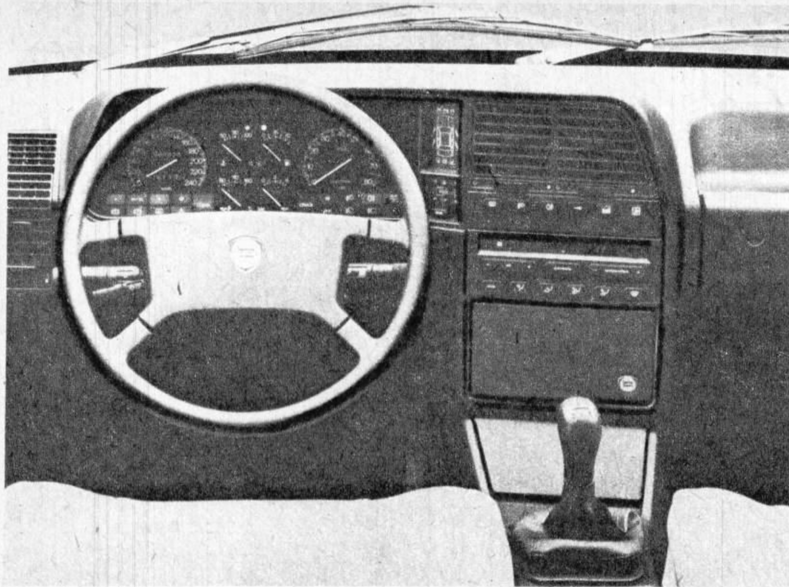
W zakresie układów hamulcowych zrobiono już niezwykle dużo. Skonstruowano układy wieloobwodowe, eliminujące możliwość awarii całego układu, wprowadzono wspomaganie zmniejszające wysiłek kierowcy, wreszcie opracowano układy przeciwpoślizgowe. Okazuje się bowiem, że doskonałe funkcjonowanie hamulców nie zawsze zapewnia skuteczność hamowania. Jedną z najbardziej niebezpiecznych sytuacji jest utrata przyczepności koła w wyniku zablokowania go hamulcem, a także utrata stateczności, w wypadku zablokowania kół osi tylnej, lub możliwości kierowania pojazdem w razie zablokowania kół osi przedniej.

Zadaniem układów przeciwpoślizgowych jest więc zapobieganie zablokowaniu koła, czyli reagowanie poszczególnych hamulców na zmieniającą się przyczepność drogi. Pierwsze układy tego typu skonstruowano w 1948 r. z myślą o samolotach. W samochodach próby z takimi układami po raz pierwszy przeprowadzono w 1950 r. Pionierskie prace prowadziły wówczas firmy Dunlop i Ferodo. Pierwszym samochodem, który został wyposażony seryjnie w układ przeciwblokujący, był Mercedes Benz 450 SE.

W nowoczesnych układach antyblokujących jest wykorzystywana elektronika. Każde koło wyposażone jest w urządzenie rejestrujące jego prędkość kątową (rys. 1), która służy do określenia opóźnienia koła, porównywanego następnie z założoną wartością świadczącą o jego poślizgu. Jeżeli w czasie hamowania koło wpadnie w poślizg, układ powoduje zmniejszenie ciśnienia w rozpieraczu hamulca hamowanego koła. Gdy poślizg ustanie, ciśnienie ponownie jest zwiększane, wzrasta przyczepność itd. Cykl regulacji może być powtarzany wielokrotnie z dużą częstotliwością. Jest to możliwe dzięki elektronicznej obróbce sygnałów i zastosowaniu zaworów elektromagnetycznych, regulujących ciśnienie. Koszt tego układu jest duży.

1





3

Saaba), a więc moc 122 kW (129), moment –255 N·m (273), które umożliwiają obu pojazdom uzyskiwanie prędkości maksymalnej rzędu 220 km/h. Lancia Thema jest jednak pojazdem lżejszym (masa 1150...1240 kg zależnie od wersji, a Saab 1300...1340 kg) oraz lepiej dopracowanym aerodynamicznie (c_x Lancii ma wartość 0,32, Saaba – 0,34). Wpływa to na przyspieszenie i zużycie paliwa. Lancia Thema przyspiesza od 0 do 100 km/h w 7,2 s, a Saab w 8,3 s. Lancia też mniej zużywa paliwa, wg ECE przy: 90 km/h – 6,4, 120 km/h – 8,4 i w teście miejskim 9,9 dm³, podczas gdy Saab odpowiednio 6,9/9,1/11,1 dm³/100 km.

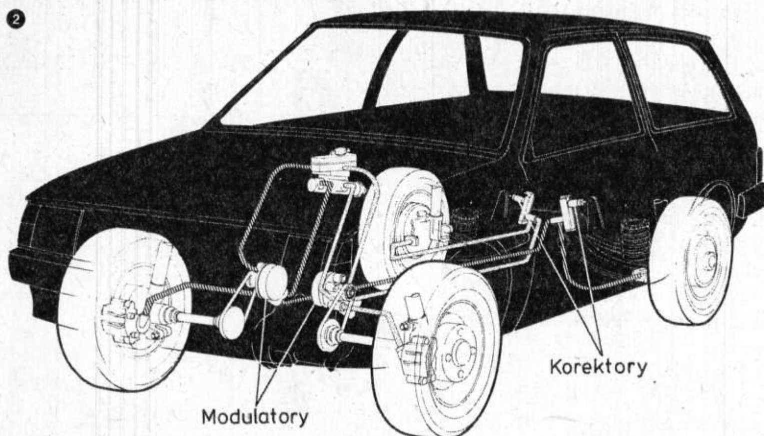
Przednie zawieszenia obu pojazdów są typu MacPherson. Konstruktorzy Lancii zdecydowali się na zawieszenie kół tylnych, podobnie jak przednich, na kolumnach współpracujących z pojedynczymi wahaczami. W Saabach zastosowano oś sztywną z drążkiem Panharda. Ponadto Lancia ma koła 14", a Saab – 15". W obu pojazdach wszystkie koła mają hamulce tarczowe.

Różne jest też wyposażenie obu pojazdów, wynikające z wymagań rynku krajowego i charakteru samochodu. Saab proponuje swoim klientom podgrzewane siedzenia przednie, reflektory główne z wycieraczkami, odkształcalne zderzaki i bagażnik o pojemności 625 dm³. Lancia natomiast oferuje automatyczny układ ustawiania reflektorów zależnie od obciążenia osi tylnej, układ przeciwpoślizgowy, układ automatycznego poziomowania nadwozia oraz bagażnik o pojemności 535 dm³. Jest więc w czym wybierać. A współpraca nie musi prowadzić do bezmyślnego naśladownictwa. *HT*

Okazuje się jednak, że w układzie przeciwpoślizgowym można zrezygnować z elektroniki. Wprawdzie dotyczy to wyłącznie samochodów z napędem kół przednich, ale w samej Europie wśród samochodów osobowych jest aż 60% tego typu pojazdów. Najistotniejszym elementem tego typu układu, opracowanego przez firmę Lucas, jest modulator ciśnienia, czyli zespół zaworów i tłoczków uruchamianych układem mechanicznym, sterowanym przez specjalne koło zamachowe. Podczas hamowania koło jezdne wpada w poślizg i jego opóźnienie przekracza założoną wartość, koło zamachowe zaś napędzane paskiem zębatym od półosi koła przedniego (rys. 2) uruchamia zawór obniżający ciśnienie w obwodzie danego koła. Spadek ciśnienia przywraca przyczepność koła jezdnego, które zwiększa prędkość obrotową. To z kolei wpływa na wzrost prędkości koła zamachowego modulatora, a w efekcie zamknięcie zaworu upustowego i wzrost ciśnienia w obwodzie koła. Cały proces powtarza się wiele razy w ciągu sekundy.

Oddzielnie regulowane są tylko siły hamowania kół przednich. Oś przednia zapewnia przecież 70-80% całkowitej siły hamowania. Koła osi tylnej wymagają regulacji sił hamowania obu kół wspólnie. Duże różnice współczynników przyczepności, jakie występowałyby w wypadku indywidualnej regulacji, powodowałyby powstanie niebezpiecznego momentu obracającego samochód. *HT*

2

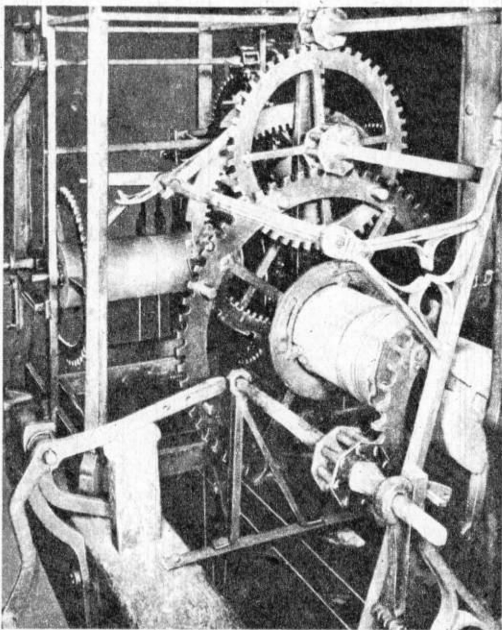


Na miarę czasu

Niewielu z nas, patrząc po kilka razy dziennie na zegarek, zastanawia się nad tym, jak daleko w mrokach dziejów ginie idea mierzenia czasu i jak wielką ma jeszcz przed sobą przyszłość. Spróbujmy jednak uruchomić wyobraźnię...

Oto gdzieś w Babilonii, Fenicji lub Egipcie starożytny kapłan obserwując Słońce stwierdził, że gdy jest ono w zenicie, cienie przedmiotów są najkrótsze, najdłuższe zaś – o jego wschodzie i zachodzie. I gdy po długich medytacjach udało mu się podzielić drogę Słońca na dwanaście równych części i pośrodku tej skali umieścić zwykły kijek, ludzkość otrzymała gnomon, pierwszy zegar, o którego istnieniu wiemy z historycznych przekazów.

W pięć tysięcy lat później uczeni na kosmodromach Bajkonuru i Przylądka Canaveral posługują się m.in. przyrządem mierzącym czas z dokładnością do 0,001 s. To też zegar. Zanim jednak zaczął spełniać służebną, a zarazem niezbędną rolę w wieku elektroniki i atomistyki, przeszedł długą i skomplikowaną drogę.



Mechanizm XIV-wiecznego monumentalnego zegara katedralnego

Prawie trzy i pół tysiąca lat upłynęło od zbudowania pierwszego gnomona do pojawienia się w Egipcie zegara słonecznego z pionową tarczą. Choć mierzył on czas bardzo niedokładnie, zbudowanie go stanowiło kolejną zegarową rewolucję. Mimo to jeszcze przez wiele lat ludzie odmierzali upływający czas za pomocą piasku przesypującego się w klepsydrze czy wody wyciekającej z naczynia przez niewielki otwór. W Warszawie, w Muzeum Rzemiosł Artystycznych i Precyzyjnych można obejrzeć urządzenie, które odmierza czas za pomocą ognia. Jest to świe-

Andrzej Voellnagel

Krokus AF

W ubiegły roku opuściła Polskie Zakłady Optyczne seria informycyjna rzutników z automatycznym nastawianiem ostrości obrazu („autofokus"). Produkcja seryjna została uruchomiona w tym roku i powinna stanowić konkurencję dla rzutników z „importu turystycznego".

Kształt zewnętrzny urządzenia jest – jak zwykle ostatnimi laty w wyrobach PZO – estetyczny, założenia techniczne (to już nie jest tak ścisłą regułą) nowoczesne – zobaczymy, jak się będzie przedstawiało seryjne wykonanie, montaż i niezawodność pracy.

W czasie transportu obiektyw i kanał projekcyjny zabezpiecza nakrywa ochronna. Przenoszenie ułatwia uchwyt widoczny po prawej stronie rys. 1. Przyłączenie przewodu sieciowego uruchamia dmuchawę chłodzącą. Żarówka halogenowa 150 W 24 V zapala się z chwilą włączenia zasilania transformatora, ale jasność jej światła (i pobór mocy) można zmniejszyć osobnym przełącznikiem na czas ustawiania ekranu, wstępnej regulacji ostrości, a także – przy projekcji zbyt mocno naświetlonych przezroczy. Korzystanie z tej możliwości przedłuża żywotność żarówki. Założenie nakrywy ochronnej automatycznie przerywa zasilanie.

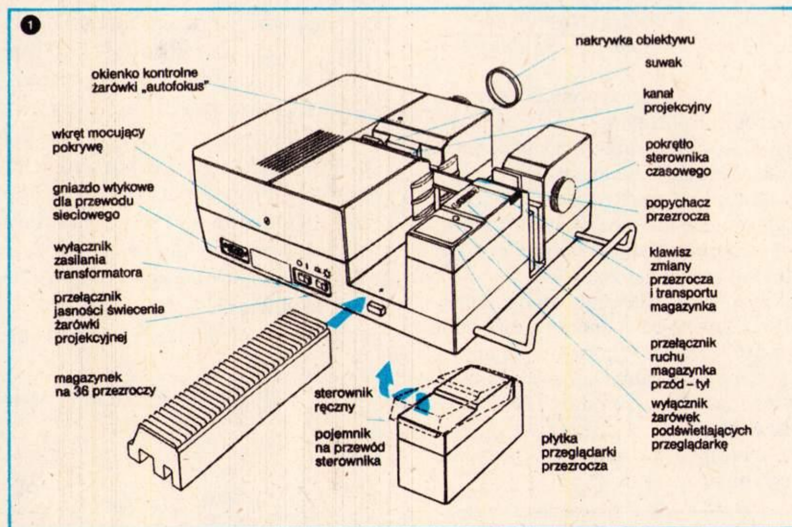
Układ projekcyjny obejmuje zwierciadło sferyczne, dwa kondensatory, filtr przeciwcieplny i obiektyw z optoelektronicznym urządzeniem samonastawczym (autofokus, rys. 2). W skład tego ostatniego, jak zwykle w takich rzutnikach wchodzi żarówka, której skupiona wiązka promieni odbija się od przezrocza i pada na czujnik sterujący – poprzez wzmacniacz – silnikiem nastawiającym obiektyw.

Normalne wyposażenie stanowi obiektyw Krytar 1:2,8/85 mm, dodatkowe – Ketar 1:3/135 mm.

Poza silnikiem dmuchawy i silnikiem obiektywu jest jeszcze trzeci niezależny silnik uruchamiający przesuw magazynka i wysuwanie przezroczy do kanału projekcyjnego. Ruchem przezroczy steruje się za pomocą klawisza umieszczonego na sterowniku ręcznym, spoczywającym normalnie na tylnej części obudowy rzutnika. Sterownik ten daje się jednak wyjmować ze swego gniazda i używać jako pulpit zdalnego sterowania projekcją przy ruchu magazynka w przód lub w tył, zależnie od położenia przełącznika. Sterownik zasilany z rzutnika przewodem ze znormalizowanym złączem magnetofonowym, ma także wbudowaną matówkę. Dociśnięcie ramki przezrocza do wyłącznika na oprawie matówki powoduje zapalenie się żarówek podświetlających, co ułatwia wybór przezroczy przed projekcją lub podczas niej. Ponadto sterownik może służyć jako latarka w pomieszczeniu zaciemnionym.

Oprócz tego w rzutnik wbudowany jest sterownik czasowy, regulowany pokrętłem w zakresie od 4 do 30 s. Jego włączenie nie wyklucza możliwości ingerencji sterownikiem ręcznym w celu przyśpieszenia zmiany danego przezrocza lub powtórzenia projekcji poprzedniego.

Rzutnika nie należy ustawiać z nachyleniem przekraczającym 10° (np. ze



Dwunożny statyw



Wiadomo że najpopularniejszy typ statywu, trójnożny, byłby absolutnie stabilny, gdyby jego części składowe były nieskończenie sztywne, a praktycznie – gdyby ich odkształcenia były mniejsze od wartości mogących wpływać na nieostrość zdjęć. Rzetelne spełnienie tego warunku wymagałoby nóg ciężkich i grubych, o ciasno spasowanych przegubach. W rzeczywistości więc mamy zawsze do czynienia z rozwiązaniami stanowiącymi kompromis pomiędzy stabilnością a (żeby pozostać przy obcych słowach) portatywnością, czyli łatwością przenoszenia sprzętu.

Takim kompromisem są trójnożne teleskopowe konstrukcje rurowe, przy czym im więcej części składowych i ich połączeń, tym sztywność całości bardziej wątpliwa, choć transport wygodniejszy. Dalszy kompromis stanowiły nieznane u nas właściwie statywy jednonożne, unieruchamiające aparat tylko w kierunku pionowym, a pozostawiające możliwość ruchu w przód, w tył i na boki.

Otóż konstruktorzy zachodnioniemieckiej wytwórni statywów Groschupp doszli do wniosku, że ten ostatni stopień swobody jest najmniej porządany i dlatego trzeba go zlikwidować. Skutek taki wywołuje rozdwojenie dolnej części jednej nogi – jak na rysunku. Ponieważ teren może nie być poziomy – i wtedy cały statyw stałby ukośnie – przewidziano możliwość wykorzystania przegubu między częścią jedno- i dwururową. Zwolnienia i zaciśnięcia przegubu dokonuje się stopą, naciskając nią na odpowiednie ramię dźwigni (rys.).

Obydwie nogi mają gumowe zakończenia do pracy we wnętrzach i wysuwane metalowe ostrza do pracy w terenie. Całkowita wysokość trójczęściowego statywu GCS 1400 wynosi 140 cm (po złożeniu 64 cm), czteroczęściowego GCS 1410 – 150 cm (61 cm), a masa każdego z nich 1,5 kg.

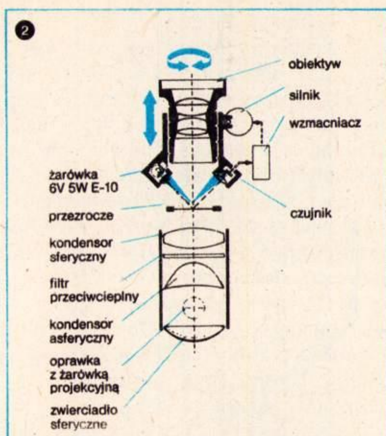
Ta sama firma wyprodukowała statywy trójnożne, w których – wbrew przyjętym zwyczajom – nie dolne odcinki rur wsuwają się w górne, lecz odwrotnie. Dzięki temu górne części statywu, skupione przy głowicy, są dość cienkie, natomiast dolne, oddalone od siebie – grube, co wydaje się słuszne i logiczne. Każda noga składa się przy tym z dwóch, połączonych ze sobą, równoległych układów teleskopowych. *HT*



względu na wysoko umieszczony ekran), gdyż mogłoby to zakłócić pracę transportu przezroczy.

Przeświecająca nakrywka obiektywu służy jednocześnie jako ekran przy regulacji położenia żarówki. Podwójny obraz jej włókna jest bowiem widoczny z zewnątrz na tle otworu ramki regulacyjnej, zakładanej w tym celu do kanału projekcyjnego. Wkręty regulacyjne są dostępne w pionowej pozycji rzutnika, w której jednak, ze względu na gorsze warunki chłodzenia, nie powinien on pracować dłużej niż 5 minut. W normalnym położeniu seans projekcyjny może trwać do 90 minut.

Magazynek mieści 36 przezroczy w normalnych ramkach 5x5 cm. Cienkie ramki stosowane przez zachodnie laboratoria przy oprawianiu przezroczy włączonym w cenę zakupu i wywołania błon odwracalnych, można używać, jeśli ramki te są dostatecznie sztywne i płaskie, mają zaokrąglone naroża i nie rozklejają się pod wpływem ciepła. W razie zakleszczenia się przezrocza lub magazynka, sprzęgło przeciążeniowe



wyłącza napęd silnika i charakterystycznym stukaniem sygnalizuje defekt. Możliwe jest też wyświetlanie pojedynczych przezroczy – oczywiście w ramkach – wkładanych ręcznie od góry bezpośrednio do kanału projekcyjnego.

Zewnętrzne wymiary rzutnika wynoszą 36x250x110 mm, a masa 6,5 kg.

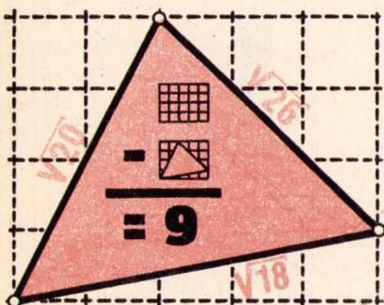
HT

Myślenie logiczne

Kwadratura trójkąta

Korzystając z rysunku zamieszczonego przy omawianiu rozwiązania posagu Zulejki – proponujemy inną łamigłówkę geometryczną. Wiemy już, że pole zaznaczone trójkąta wynosi 9 jednostek. Należy teraz rozciąć go na kilka części, z których dałby się ułożyć kwadrat.

Kto nadeśle w terminie do 1985.08.31 sposób podziału na najmniejszą liczbę części – weźmie udział w losowaniu tradycyjnej nagrody prenumeraty HT na rok 1986. Prosimy dopisać na kopercie KWADRATURA TRÓJKĄTA.



Rozwiązania z HT 12/84

Posag Zulejki. Kiedy niektórzy sympatycy tej rubryki przeczytali zadanie o rezolutnej Zulejce – poczuli, że opuszczają ich siły. W rezultacie ok. 25% nadesłanych rozwiązań wykazywało usterki. Niektórzy korzystali z pomocy kalkulatorów – i uzyskali odpowiedź około 9, np. 8,925, ale także były wartości: 26/3, a nawet 9,4968329. To jeszcze zaokrągla się do prawidłowej odpowiedzi 9, były jednak także podawane odpowiedzi 8,1, a nawet mniej niż 7. Ktoś przyznał, że zgaduje dwiema liczbami: 8 i 9. Kilka osób nadesłało po kilka kartek z różnymi rozwiązaniami.

Poprawane rozwiązania na ogół wypadły tym, którzy konsekwentnie stosowali wzory algebraiczne. Trzeba jednak przyznać, że wzór Herona znakomicie zniechęca do korzystania zeń, gdy boki trójkąta okazują się niewymierne. Toteż lepsze wyniki wypadły korzystającym z twierdzenia cosinusów lub bezpośrednio ze wzoru na wysokość w dowolnym trójkącie. Na prawie 250 tego typu odpowiedzi znalazł się tylko jeden taki geniusz, który zauważył, że wiek każdego z młodych Arabów daje się wyrazić jako suma dwóch kwadratów całkowitych:

$26 = 5^2 + 1^2$ (Jussuf)
$20 = 2^2 + 4^2$ (Omar)
$18 = 3^2 + 3^2$ (Jakub)

I rozwiązanie wyraził w postaci graficznej (rys.)

W tej sytuacji prenumeratę zdobył bez losowania p. Jan Adamski (Szczecin). Wielkie brawa! Rozwiązania tego rodzaju nie znało angielskie źródło, z którego zaczerpnęliśmy zadanie.

Co powiedział FRGIŁO IQAYOIQA?
Prawie 200 rozwiązań – wyłącznie prawidłowych! – to rekord jakości myślenia logicznego Czytelników. Specjalnie to podkreślamy, ponieważ red. ITLFEBIŁ do dziś nie może przeboleć, że przegapił bezlitośnie mu wytknięte literówki. Nasi respondenci zdali w ten sposób egzamin na rzymską piątkę: udało im się złamać skażony szyfr:

O braku alternatywy dla pokoju: „Nie wiem przy użyciu jakich środków technicznych będzie prowadzona ewentualna trzecia wojna światowa – ale wiem na pewno, że czwarta byłaby już tylko do prowadzenia na pałki i kamienie".

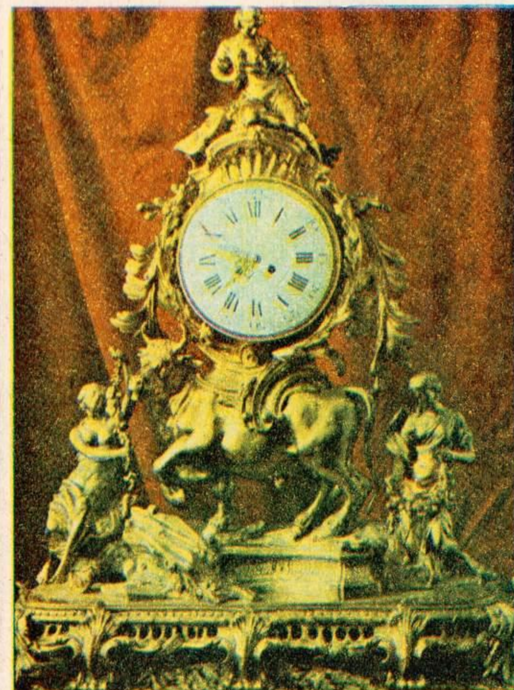
(Albert Eistein)

Prenumeratę na 1986 r. wylosował p. Andrzej Rzepka (Zaborów). Gratulujemy. Dziękujemy również korespondentowi z Nowego Sącza za nadesłany żartobliwy szyfrogram.

ca, która spalając się uwalnia kolejno wbite w równych odstępach gwoździe, a te spadając wydają dźwięk, oznajmiający upływ kolejnej godziny.

Nie wiadomo kiedy pojawił się zegar, który mieści się w naszym współczesnym rozumieniu chronometru, a więc zegar mechaniczny. Legenda przypisuje jego budowę zakonnikowi Gerbertowi z Aurillace, późniejszemu papieżowi Sylwestrowi II, żyjącemu na przełomie X i XI w. Niewątpliwie człowiek ten miał wielki talent inżynierski i umysłem znacznie przewyższał mu współczesnych, lecz badania historyczne ani nie wykluczyły, ani nie potwierdziły faktu, że to właśnie on był twórcą pierwszego zegara z napędem mechanicznym. Zegary takie na pewno były już w użyciu na przełomie XIII i XIV w.

W archiwach British Museum przechowywana jest umowa zawarta w 1344 r. między kapitułą klasztoru św. Pawła w Londynie a Walterem z Southwark na budowę zegara, który byłby „dobry, odpowiedni i pożyteczny, wskazywałby godziny dzienne i nocne bez zawodu". Mechanik za swoją pracę miał otrzymać „sześć funtów szterlingów, przy czym na własny koszt musi nabyć żelazo, mosiądz i wszystko, czego potrzebuje, otrzyma natomiast na własność stary, już niepotrzebny przyrząd".



Zegar kominkowy z XIX w. przedstawiający porwanie Europy

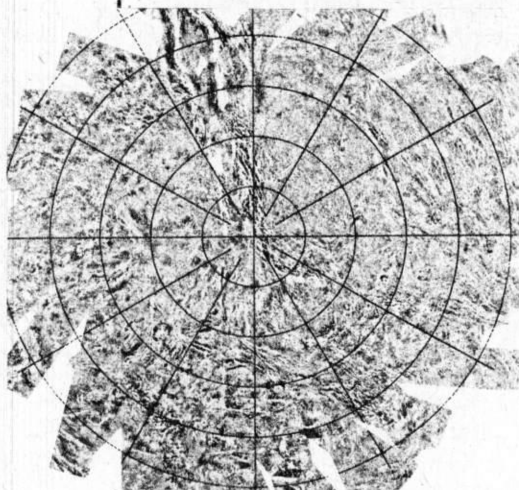
Tak więc zegar z napędem mechanicznym stał się faktem. Był to zegar monumentalny i drogi, niejednokrotnie na jego budowę składali się najbogatsi mieszczanie i kupcy. Umieszczony zwykle na wieży ratuszowej lub kościelnej dumnie wybijał godziny, poruszał postacie aniołów, rycerzy, dam lub zwierząt.

A tymczasem wysiłki mechaników i „ślósarzy", jak nazywano ówczesnych zegarmistrzów, szły w kierunku miniaturyzacji zegara. Chodziło o to, aby stał się on przedmiotem użyt-

Pierwsze mapy Wenus

Fot. Sowietskij Sojuz

Wenus – planeta, której orbita wokółsłoneczna przebiega najbliżej orbity Ziemi, a masą i rozmiarami przypomina nasz glob – bardzo długo skrywała swoją powierzchnię przed ludzkim wzrokiem. Szczelna warstwa obłoków, rozpraszających i pochłaniających promieniowanie widzialne, uniemożliwiała dostrzeżenie jakichkolwiek tworów po-



Północna strefa biegunowa Wenus. Mapa zestawiona na podstawie 30 seansów pomiarowych próbników Wieniera 15 i 16

wierzchni zarówno przez najpotężniejsze teleskopy optyczne, jak i za pomocą aparatury telewizyjnej pojazdów kosmicznych, przelatujących w pobliżu Wenus.

Pierwszego wyłomu dokonały lądujące człony radzieckich próbników Wieniera 9 i 10. Przekazały one czarno-białe obrazy swych lądowisk. Kolejne dwie sondy, Wieniera 13 i 14, przesłały analogiczne barwne zdjęcia telewizyjne. Ale dzięki temu poznano tylko cztery niewielkie wycinki powierzchni Wenus. Nadal niemal nic nie wiedzieliśmy o makroskopowej rzeźbie terenu globu, jeśli nie liczyć radarowych sondowań za pomocą największych ziemskich radioteleskopów. Fale radiowe są bowiem w stanie przeniknąć gęste chmury i odbiwszy się od powierzchni Wenus umożliwiają odtworzenie jej rzeźby. Jednakże efekty obserwacji radarowych prowadzonych z Ziemi pozostawiają wiele do życzenia. Dopiero wyposażenie w urządzenia radarowe obiegających Wenus sztucznych satelitów mogło zmienić tę sytuację.

Pierwszy z takich obiektów jest, jak wiadomo, amerykański Pioneer Venus 1, którego wyposażono w wysokościomierz radarowy. Po żmudnej, dwuletniej pracy polegającej na rejestracji czasów powrotu echa radarowego, udało się odtworzyć ukształtowanie skorupy Wenus. Stosowaną wówczas metodą można było mierzyć z dokładnością 200 m średnią wysokość wycinków terenu o średnicy 60...80 km. Tak więc pierwsza mapa Wenus, obejmująca obszar od 75° szer. płn. do 60° szer. płd. była mało dokładna. Widoczne były na niej twory odpowiadające ziemskim kontynentom i oceanom, wyżynom, masywom górskim itp. Nie było można natomiast odwzorować wyniosłości, wielkości np. Krety, poszczególnych grzbietów górskich czy rozpadlin odpowiadających szerokością ziemskim rzekom.

Kolejny krok naprzód został dokonany dzięki sztucznym satelitom Wenus, Wieniera 15 i 16. Każdy z nich miał oprócz wysokościomierza radarowego – o parametrach porównywalnych z parametrami wysokościomierza Pioneera Venus 1 – także doskonalszy przyrząd, stosowany wcześniej tylko do obserwacji z samolotów i sztucznych satelitów naszej rodzimej planety: radar bocznej obserwacji. Przyrząd ten wysyłał przez antenę kierunkową wiązkę promieniowania pod kątem 10° do lokalnego pionu. Odbite echo zawierało więc całe widmo sygnałów różniących się czasem powrotu, częstotliwością i mocą. Skomplikowana analiza komputerowa tych sygnałów na Ziemi odtwarzała wygląd sondowanego terenu z wielką dokładnością. Na obrazach można dostrzec obiekty o rozmiarach 1...2 km.

Próbniki poruszały się po wydłużonych torach przebiegających na wysokości 1000...65 000 km, z okresem obiegu 24 h. Sondowanie prowadzono podczas piętnastominutowych seansów, gdy satelity mijały najniższy punkt orbity. Przez następne 15 min trwało przesyłanie na Ziemię danych zapisanych na taśmowej pokładowej pamięci magnetycznej. W każdym wypadku powstawały przestrzenne mapy terenu pasa szerokości 100...150 km i długości 7000 km.

Radar pracował impulsowo z częstotliwością powtarzania 0,3 s. W ciągu 15 min uzyskiwano więc 3 tys. grup ech. Ich przeanalizowanie wymagało wykonania 20 mld operacji arytmetycznych na 16-cyfrowych liczbach. Warto zwrócić uwagę, że moc sygnału docierającego od Wieniery 15 i 16 do stacji naziemnych była rzędu 10^{-20} W. Odpowiada to pod względem energetycznym obserwacji w Warszawie strumienia światła biegnącego od płomienia zapałki zapalonej w rejonie Cieśniny Gibraltarskiej.

W ciągu kilku miesięcy, począwszy od połowy października 1983 r., uzyskano dane pozwalające wykonać pierwsze dokładne, ujawniające szczegóły rzeźby terenu mapy topograficzne okolic północnego bieguna Wenus. Odkryto wiele łańcuchów górskich, rozłamów, uskoków, liczne kratery – nie tylko wulkaniczne, ale i uderzeniowe. *HT*

Jerzy Wierzbowski

Samolot kosmiczny

Wśród projektów nowych rakiet nośnych i kosmicznych pojazdów transportowych wyróżnia się śmiałością koncepcji jednostopniowy transportowiec wielokrotnego użytku „Hotol" (Horizontal take off and Landing). Miałby on zarówno startować, jak i lądować poziomo, a więc zasługuje na miano samolotu kosmicznego.

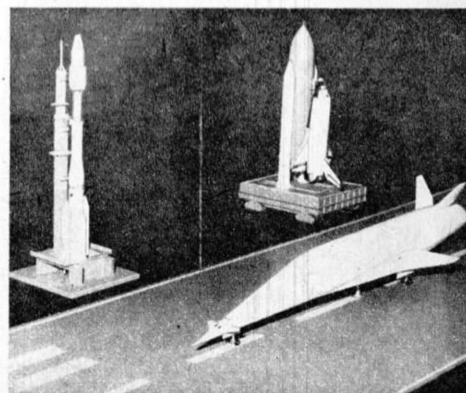
Wstępne prace studialne i projektowe nad tym pojazdem prowadzą firmy British Aerospace i Rolls Royce przy poparciu finansowym rządu brytyjskiego. Mając masę startową 196 Mg „Hotol" mógłby umieszczać na niskich orbitach wokółziemskich obiekty o masie od 4 do 7 Mg, przewożone w ładowni długości 7 m.

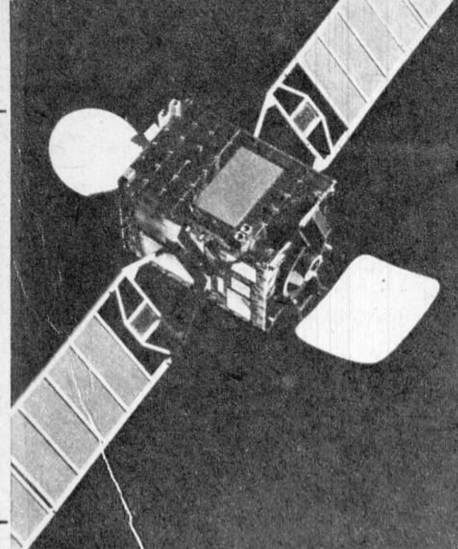
Klasyczne rakiety nośne, wiozące cały zapas materiałów pędnych – paliwa i utleniacze – muszą mieć co najmniej dwa stopnie, w tym jeden odrzucany po wykorzystaniu, by pokonać ciążenie ziemskie i wprawić ładunek użyteczny w ruch satelitarny. Nowy jednostopniowy transportowiec ominąć ma to ograniczenie używając do spalania paliwa w początkowej fazie lotu powietrza atmosferycznego. Zresztą sposób pobierania powietrza oraz skonstruowanie hybrydowych silników strumieniowo-rakietowych, które spalałyby wodór najpierw w obecności powietrza atmosferycznego, a potem czystego tlenu z zapasów własnych, wydaje się najtrudniejszym problemem, przed jakim stają projektanci. Zagadnienia automatyzacji i zdalnego sterowania – „Hotol" byłby pojazdem bezzałogowym – przy obecnym stanie techniki nie powinny nastręczać większych trudności.

Na zdjęciu zaprezentowano model samolotu kosmicznego zestawiony – bez zachowania skali – z modelami rakiety „Ariane" i wahadłowca „Space Shuttle". Jak widać, „Hotol" byłby płatowcem typu delta z usterzeniem ogonowym w kształcie litery V oraz dziobem przypominającym przednią część naddźwiękowego samolotu „Concorde". Długość maszyny ma wynosić 54,4 m, zaś rozpiętość 17,1 m. Aerodynamiczna siła nośna wytwarzana przez płaty będzie wykorzystywana i w fazie startowej i podczas powrotu z przestrzeni kosmicznej. Ciąg silników w czasie startu wynosiłby ok. 1,3 MN. Prędkość w chwili odrywania się od pasa lotniskowego – aż 540 km/h.

Prowadzone obecnie wstępne prace będą kosztować ok. 300 tys. funtów. Etap następny, obejmujący m.in. badania modeli w tunelu aerodynamicznym, wymagałby wyasygnowania 0,5...1 mld funtów. *HT*

Fot. Flight





Fot. Aerospatiale

Arabsat

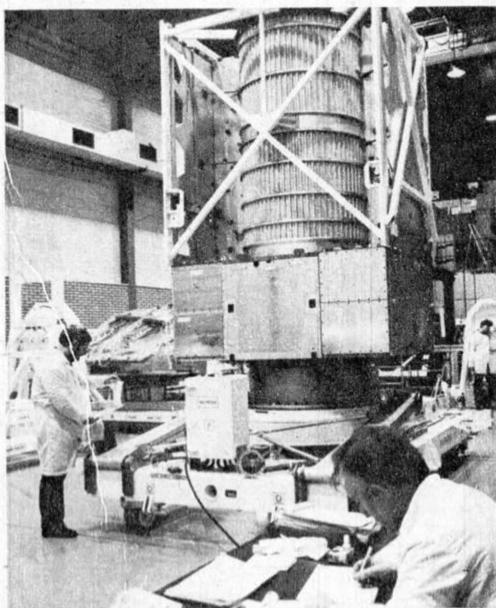
W lutym tego roku, z rocznym opóźnieniem, wystartował pierwszy satelita telekomunikacyjny typu Arabsat (fot.). Tym samym rozpoczął działanie nowy regionalny system łączności satelitarnej, zamówiony, sfinansowany i wykorzystywany przez 21 państw arabskich i Organizację Wyzwolenia Palestyny. Satelita geostacjonarny, który pośredniczy w przekazywaniu rozmów telefonicznych i programów telewizyjnych między odległymi stacjami naziemnymi, został wyposażony w 25 przekaźników pracujących w pasmie C i jeden przekaźnik – w pasmie A. Dostawcą aparatury retransmisyjnej była amerykańska firma Ford Aerospace Comunications Corp., a głównym wykonawcą obiektu – francuskie przedsiębiorstwo Aerospatiale. Masa stabilizowanego trójosiowo satelity wynosi na orbicie docelowej 690 kg, wymiary korpusu 2,3 × 1,5 × 1,6 m, a rozpiętość tac baterii słonecznych – 21 m. Przewidywany czas pracy – 7 lat.

Do startu z kosmodromu Kourou w Gujanie Francuskiej posłużono się rakietą nośną Ariane 3, wyposażoną w pomocniczą konstrukcję Sylda (*HT* 1/85). Dzięki temu oprócz satelity Arabsat wyniesiono w kosmos tą samą rakietą także innego satelitę łącznościowego, brazylijskiego SBTS 1.

Kolejny, gotowy już satelita z serii Arabsat ma być umieszczony w przestrzeni kosmicznej przez jeden z wahadłowców. Prawdopodobnie nastąpi to w locie Columbii, oznaczonym symbolem 51-G. Natomiast trzeci kompletowany egzemplarz pozostanie na razie na Ziemi jako rezerwa systemu. *HT*

Kosmiczne zainteresowania Fokkera

Znana holenderska firma lotnicza Fokker ma także – utworzony na początku lat sześćdziesiątych – oddział, który specjalizuje się w budowie i testowaniu sprzętu astronautycznego, przede wszystkim na zlecenie Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA. Fokker Space Division wykonuje m.in. moduł usługowy i napędowy satelity komunikacyjnego Olympus oraz dostarczy strukturę nośną i mechanizm rozkładający tace baterii słonecznych. Ponadto przygotowuje wyposażenie do prób naziemnych tego satelity.



Próby modelu strukturalnego satelity Olympus w zakładach Fokker w Schiphol

Fokker był dostawcą sztywnych tac baterii słonecznych dla satelitów serii ECS i MARECS, wykorzystywanych przez organizacje Eutelsat i Inmarsat. Obecnie ma zamówienia na kilkanaście nowych lekkich zestawów baterii przeznaczonych zarówno do obiektów geostacjonarnych, jak i poruszających się po niskich orbitach wokółziemskich. Wytwarza również części strukturalne rakiety Ariane, w tym pośrednie konstrukcje międzystopniowe. Niedługo mają się rozpocząć próby opracowywanego przez Fokkera spadochronowego systemu odzyskiwania pierwszego stopnia tej rakiety.

Inne przykłady kosmicznej działalności przedsiębiorstwa to zaprojektowanie układów termoregulacyjnych próbnika kometarnego Giotto i budowanych obecnie satelitów astronomicznych Ulysses i Hipparcos.

Fokker zapowiada ponadto swój udział w projektowaniu, wykonaniu i naziemnych próbach satelity oceanograficznego ERS 1 (Earth Resources Satellite – start planowany na 1989 r.) oraz współpracę z innymi firmami przy budowie stałej stacji kosmicznej. W tym ostatnim wypadku chodzi o rozkładane baterie słoneczne, śluzy powietrzne do doświadczeń naukowych oraz specjalizowane roboty. *HT*

Na miarę czasu 3

kowym. Na początku XV w. nieznanego nazwiska Francuz skonstruował pierwszy zegar sprężynowy. Do dzisiaj można podziwiać go w muzeum w Norymberdze. Pierwszy zegarek, który zmieścił się w kieszeni jest dziełem Piotra Henleina, norymberczyka, żyjącego na początku XVI w. Zegar ten chodził bez nakręcania przez 40 godzin, miał 6 cm średnicy i 2 cm grubości. Jego mechanizm wykonany był z godną podziwu precyzją.

Idea zegara wahadłowego powstała w genialnym umyśle Galileusza. Udało mu się za pomocą ołowianej kuli dokładnie wyznaczyć czas, jednak na skutek zawieruch politycznych w ówczesnej Europie, zegar ten został zniszczony i do historii jako twórca pierwszego „wahadłowca" wszedł w połowie XVII w. Christian Huygens z Holandii.

Tyle bardzo pobieżnej historii. Zainteresowanych szczegółami odsyłam do wspaniale napisanej książki Ludwika Zajdlera pt. „Dzieje zegara", a my przenieśmy się na ulicę Piekarską w Warszawie, gdzie mieści się wspomniana już placówka, której pełna nazwa brzmi „Muzeum Rzemiosł Artystycznych i Precyzyjnych Cechu Złotników, Zegarmistrzów, Optyków, Grawerów i Brązowników". Kto chociaż raz odwiedził to muzeum z łatwością zrozumie przydługą, na pozór, jego nazwę. Specjalnością muzeum są zegary, do których budowy trzeba było żmudnej pracy najwybitniejszych mistrzów wszystkich wymienionych w nazwie rzemiosł. Od kiedy bowiem zasada budowy mechanizmu zegara przestała być tajemnicą i stał się on przedmiotem codziennego użytku, jego wyglądem zewnętrznym zajęli się artyści. Zgromadzone w warszawskim muzeum zegarów eksponaty są wspaniałym przykładem symbiozy myśli technicznej i dzieła sztuki.

Pierwszym mechanizmem, z jakim styka się zwiedzający muzeum, nie jest jednak zegar, lecz polifon – urządzenie sprzed półtora wieku do odtwarzania muzyki. Płynąca z niego, zarejestrowana na metalowej płycie melodia Schuberta uprzyjemnia oglądanie eksponatów i wprowadza w okres ich przepysznej przeszłości. Najstarsze ze zgromadzonych tu zegarów mają 400 lat, są to zegary polskie i holenderskie. Mają tylko jedną wskazówkę i dwudziestoczterogodzinną tarczę. Mechanizmy ich są w doskonałym stanie technicznym i działają do dziś. Większość eksponowanych zegarów pochodzi jednak z XVIII i XIX w. Był to okres, kiedy zegary stały się przedmiotami ozdobnymi, przysłaniając tym często swą podstawową funkcję mierzenia czasu. Mamy więc na wystawie kolekcję zegarów konsolowych, kominkowych, szafkowych i stołowych, bogato zdobionych, dostosowanych do wnętrza, w którym miały być umieszczone. Ich obudowy, wykonywane z brązu, kosztownych metali lub ceramiki, przedstawiały często sceny mitologiczne, postaci rycerzy, aniołów, zwierząt, a nawet całe sceny rodzajowe, jak np. pozłacany zegar przedstawiający porwanie Europy, jedna z pięciu istniejących na świecie kopii słynnego zegara z Luwru.

Interesujące są też zbiory zegarków kie-

TVRO i inne

Andrzej Zaczek

Najstarsze i najbardziej rozbudowane systemy telewizji satelitarnej używane są w Ameryce Północnej i w zachodniej Europie. W Ameryce przeważają systemy bezpośredniego odbioru satelitarnego TVRO (Television Receive Only) wykorzystywane także do transmisji stereofonicznego programu radiowego. Pod koniec ubiegłego roku eksploatowano tam 17 satelitów pracujących w systemie TVRO. Satelity te mogą być rozmieszczane stosunkowo blisko siebie, co dwa stopnie długości geograficznej. Większość z nich pracuje w pasmie C. W dużych miastach USA i Kanady stacje odbiorcze współpracują z istniejącymi lub specjalnie w tym celu zbudowanymi sieciami telewizji kablowej. Często stacja odbiorcza TVRO stanowi uzupełnienie instalacji anteny zbiorczej dużego budynku.

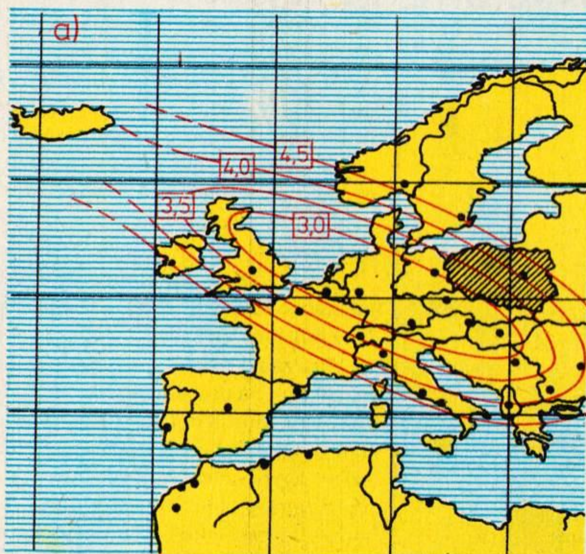
System telewizji satelitarnej TVRO jest w USA i Kanadzie szybko rozbudowywany. W najbliższych latach jest planowane wprowadzenie większej liczby kanałów transmisji w pasmie K oraz cyfrowej transmisji sygnałów telewizji wysokiej jakości (HDTV – High Definition Television).

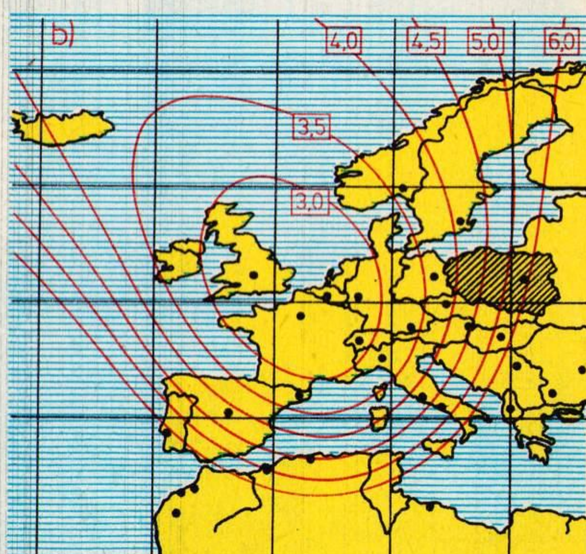
W zachodniej Europie, ze względu na większą gęstość zaludnienia, jest rozwijana zarówno sieć satelitarna telekomunikacyjna, jak i satelitarna sieć telewizji bezpośredniego odbioru. Najbardziej rozbudowane sieci satelitarno-kablowej telewizji użytkowej mają w Europie RFN i Francja. W RFN do końca ubiegłego roku zbudowano ponad 60 stacji odbiorczych, współpracujących z satelitami telekomunikacyjnymi ECS i systemami telewizji kablowej. Na koniec tego roku RFN planuje uruchomienie 200 takich stacji. Europejskie systemy telekomunikacyjne przekazujące program telewizyjny to: INTELSAT, ECS, DFS i ORBITA. Bezpośredni odbiór telewizji via satelita umożliwia system TV-Sat. Według danych niemieckich w 1984 r. koszt zainstalowania kompletnej stacji odbiorczej systemu TV-Sat wynosił ok. 2500 DM dla Sat1 i ok. 1500 DM dla planowanego Sat2. System TV-Sat oprócz programów telewizyjnych może również transmitować stereofoniczne programy radiowe wysokiej jakości.

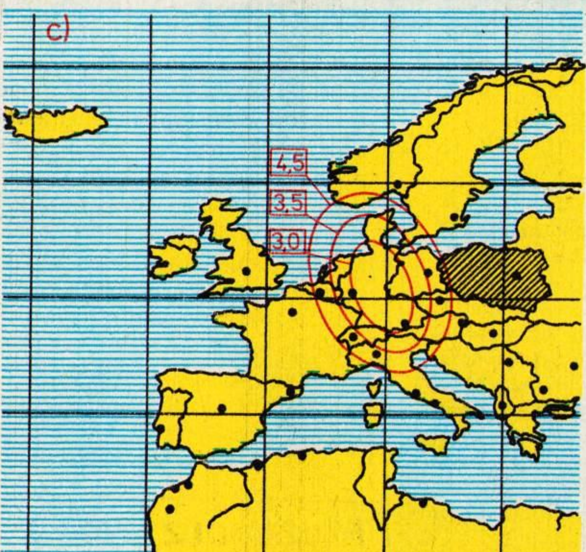
Stacje odbiorcze telewizji satelitarnej bezpośredniego odbioru są jeszcze dość kosztowne – ich cena waha się od kilku do kilkunastu krotności ceny wysokiej klasy odbiornika telewizyjnego. Ceny instalacji odbiorczych spadną, jeśli wierzyć przewidywaniom amerykańskim, w ciągu kilku najbliższych lat do kilkuset dolarów. Jest to więc realna szansa na realizację wizji Marshalla McLuhana – globalnego komunikowania. Technika stworzyła już realne możliwości – o realizacji decydować będą politycy.

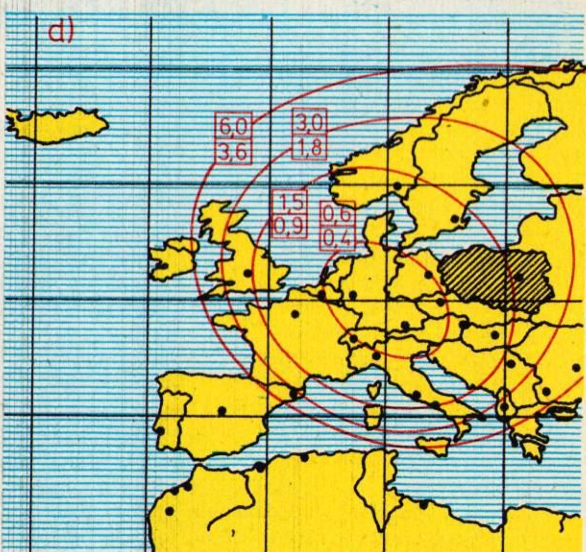
W RFN preferuje się, szczególnie w miastach, instalowanie stacji odbiorczych TV-Sat jako uzupełnienie anteny

Satelity europejskie – zasięg pewnej pracy, podstawowe dane (wg Funkshau 22/84). Liczby w kwadratach – średnica anteny odbiorczej (m): górna – TV, dolna – radiowa. a) INTELSAT V – satelita telekomunikacyjny: położenie – 57° E, częstotliwość (nadawania w kierunku Ziemi) 10,95-11,7 GHz, 27 kanałów; w eksploatacji od stycznia 1985 r. b) ECS – satelita telekomunikacyjny – (grupa zachodnia): położenie ECS-1 – 13° E, ECS-2 – 7° E, częstotliwość (nadawania w kierunku Ziemi) 10,95-11,2 GHz i 11,45-11,7 GHz, 12 kanałów; w eksploatacji od przełomu lat 1983/1984, ECS-2 jest satelitą rezerwowym ECS-1, wyniesiony na orbitę rakietą Ariane V10 w sierpniu 1984 r. c) DFS „Kopernikus" (niemiecki satelita telekomunikacyjny): położenie 23,5° E, częstotliwość (nadawania w kierunku Ziemi) 11,5-11,7 GHz i 12,5-12,75 GHz, 7 kanałów; w eksploatacji od 1987 r. d) TV-Sat1 i 2 (satelity systemów bezpośredniego odbioru): położenie 19° W, częstotliwość (nadawania w kierunku Ziemi) 11,7-12,5 GHz; w eksploatacji TV-Sat1 – na początku 1986 r., TV-Sat2 – na początku 1988 r.









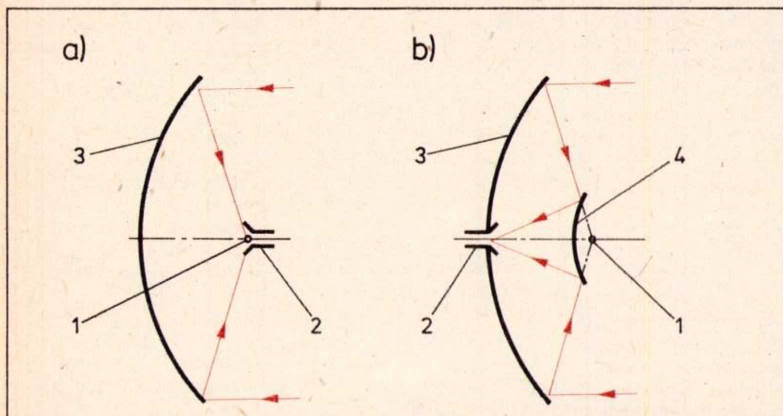
zbiorczej. Takie wykorzystanie telewizji satelitarnej w regionach gęsto zabudowanych zmniejsza koszty instalacji i eksploatacji, zapewniając jednocześnie odbiór lepszej jakości niż z nadajnika klasycznego. Jednym z najciekawszych obecnie realizowanych programów telewizji satelitarno-kablowej (satelity ECS i „Kabel-Pilot") jest system uruchamiany przez Pocztę Federalną w Monachium i Ludwigshafen.

Obecnie eksploatowane systemy satelitarne nie są w pełni obciążone, a mimo to przynoszą zyski. Planowane są nowe systemy komercyjne, które będą pozwalały na transmisje telekomunikacyjne i indywidualny odbiór programów telewizyjnych i radiowych (np. luksemburski projekt „Coronet" lub spółka prywatnych użytkowników z Francji i RFN).

W najbliższym czasie należy spodziewać się całkowitego przejścia na transmisję cyfrową w pasmie K, a być może także w pasmie C. Zastosowanie techniki cyfrowej poprawi jakość transmisji, ale będzie wymagało także nowego sprzętu odbiorczego.

Obecnie trzy kraje: Australia, Indie (w ramach programu ONZ) i Kanada realizują za pomocą bezpośredniej telewizji satelitarnej wielkie programy edukacyjne, obejmujące ludność rozproszoną na ogromnych obszarach. W większości wypadków telewizja satelitarna i radiofonia satelitarna są wykorzystywane do celów komercyjnych. *HT*

Anteny TV satelitarnej



Konstrukcje anten kierunkowych: a – antena paraboliczna o konstrukcji klasycznej, b – antena Cassegraina; *1* – ognisko anteny, *2* – tuba dopasowująca i falowód, *3* – paraboloida, *4* – hiperboloida

Sygnały docierające z satelity TV do anteny odbiorczej są bardzo słabe, giną w szumach. Do ich odbioru trzeba więc stosować kierunkowe anteny paraboliczne, charakteryzujące się zyskiem energetycznym 35-45 dB w tańszych i ok. 50 dB w droższych modelach. Czasze anten odbiorczych są ze stali lub aluminium, a mniejsze z tworzyw sztucznych pokrytych warstwą metaliczną. Niektóre typy anten pokryte są warstwą specjalnie dobranych substancji zwiększających współczynnik odbicia fal centymetrowych. Najczęściej stosowane są jednoreflektorowe anteny paraboliczne lub dwureflektorowe anteny Cassegraina (rys.). Tańsze systemy antenowe przystosowane są do ręcznego ustawiania ich położenia (celowania na wybranego satelitę) i zmiany polaryzacji, droższe modele wyposażone są w sterowane elektrycznie układy zmiany położenia (śledzenia) i polaryzacji anteny. Średnica czaszy anten przeznaczonych dla indywidualnych odbiorców wynosi od 0,4 do 6 m.

Z anteną współpracują niskoszumowe wzmacniacze mikrofalowe zapewniające dodatkowe wzmocnienie odebranego sygnału do poziomu wymaganego przez konwerter obniżający. LNA (*HT* 6/85 – rys. 2) budowane są z podzespołów produkowanych z zastosowaniem zaawansowanych technologii dostępnych tylko niewielu firmom (wiele z nich znajduje się na liście zakazu sprzedaży do Polski). Najczęściej stosowane są tranzystory polowe wykonane z arsenku galu, choć są też urządzenia z tranzystorami bipolarnymi. Wzmocnienie LNA wynosi ok. 50 dB. LNA współpracuje z konwerterem obniżającym, który jest montowany do niego bezpośrednio lub z tyłu za lustrem anteny – wówczas sygnał z LNA doprowadzany jest falowodem lub specjalnym kablem o małych stratach. Niektóre firmy oferują zintegrowane układy wzmacniacza i konwertera (Low Noise Converter) lub zblokowane z anteną układy LNB (Low Noise Block down-converter) dające na wyjściu sygnał przystosowany do odbioru przez odbiornik telewizyjny (częstotliwość sygnału 1100 MHz lub 70 MHz). Układy te montowane są w szczelnych obudowach umieszczonych na konstrukcji nośnej anteny.

Najnowsze modele stacji odbiorczych telewizji satelitarnej oferowane są wraz ze sterowanym mikroprocesorem centrum programowania odbioru. Można dzięki niemu odbierać i rejestrować programy z różnych satelitów, przełączając kanały zdalnie tak, jak przy odbiorze telewizji klasycznej. Mikroprocesor nadzoruje sterowanie anteny i konwertera, pracę odbiornika telewizyjnego i magnetowidu. *HT*

Na miarę czasu 4

szonkowych, zadziwiających precyzją wykonania. Jeden z nich, liczący sobie 150 lat, pokazuje nie tylko godziny, minuty i sekundy, ale ma też pozytywkę i budzik! Tuż obok leży zegarek dla niewidomych, z tarczą brajlowską, a dalej cała kolekcja zegarków bogato zdobionych i wykonanych zgodnie z wymyślnymi nieraz życzeniami przyszłych użytkowników. Były to egzemplarze niepowtarzalne, jakie do dziś produkuje jedynie słynna firma Patek Philippe.

Któż z nas nie chciałby mieć w domu zegara z kukułką? W muzeum przy Piekarskiej jest przedstawiciel słynnych zegarów szwarcwaldzkich z kukułką i z... przepiórką, oznajmiającą mijające kwadranse.

Przykładem zegarów monumentalnych jest w zbiorach mechanizm zegara wieżowego z Pałacu Wilanowskiego, zamówiony podobno jeszcze przez króla Jana III Sobieskiego. Cech rzemieślników, który patronuje muzeum, nosi się z zamiarem wyremontowania go, tak by po powrocie na swe dawne miejsce mógł służyć jeszcze przez wiele lat. Warto też wspomnieć, iż zegar z wieży Zamku Królewskiego w Warszawie jest również dziełem mistrzów tego cechu i wykonany został ściśle według XVIII-wiecznych planów.

Fakt, że w zbiorach muzeum królują zegary piękne wprawdzie, lecz z tradycyjnym mechanizmem, nie oznacza, iż historia czasomierza jest już zamknięta. Wielu z nas nosi na ręku zegarki kwarcowe, wspomniałem już o „zegarze atomowym", mierzącym czas z dokładnością do 0,001 s. Zegar taki nie potrzebuje „prawzorca czasu", jakim jest ruch Ziemi wokół własnej osi i wokół Słońca, sam bowiem może być uważany za taki wzorzec. W wielu dziedzinach ludziom potrzebny jest coraz dokładniejszy pomiar czasu, tradycyjne zaś zegary z napędem mechanicznym nie zawsze mogą zaspokajać tę potrzebę. I dlatego chyba nie miał racji jeden z zasłużonych warszawskich zegarmistrzów, który na prośbę klienta o przejrzenie zegarka elektronicznego z godnością prawdziwego mistrza rzemiosła odpowiedział, że zabawkami się nie zajmuje. To już nie zabawki, drogi mistrzu, to wymóg czasu.

Leszek Ciechoński

HT ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT*

Szanowny Panie Redaktorze,

W cennym szkicu Grzegorza Zdziecha „Kawaler Orderu Bryły" – *HT* 12/84 razi nieścisła data (1969) przyznania dr. Janowi Wyżykowskiemu właśnie Orderu Bryły. Jako b. członek Kapituły Orderu Bryły i uczestnik uroczystości wręczenia tych nieoficjalnych odznaczeń, czuję się w obowiązku wyjaśnić, co następuje. Ordery Bryły zostały przyznane jeden jedyny raz w 1972 roku. Otrzymali je: Szczepan Pieniążek, Walery Goetel, Jan Szczepański, Edward Lipiński, Eugeniusz Kwiatkowski, Jan Wyżykowski i Jan Stach. W 1969 r. nie istniał jeszcze zespół „Życia i Nowoczesności", który zaproponował odznaczanie uczonych „za talent i charakter". Sam Order w formie mosiężnego medalu na drewnianej podstawce zaprojektowała artystka plastyk Elżbieta Gdulewicz.

J.S.
Warszawa
(nazwisko i adres znane redakcji)

Skrzynka porad technicznych

Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie.
Pisz czytelnie, krótko i treściwie.
Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki.
Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją.
Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy.
Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.

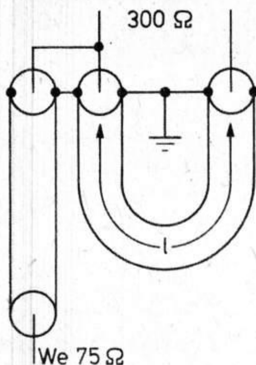
Symetryzator antenowy

Pan Wojciech Patrzyk, Kraków

Symetryczną antenę 300 Ω można przyłączyć do odbiornika z wejściem 75Ω, używając symetryzatora antenowego. Szerokopasmowe symetryzatory można kupić w sklepach radiotechnicznych (np. typu SA/I-IV). Podobne urządzenie można także wykonać samodzielnie, wykorzystując odcinek kabla antenowego (koncentrycznego). Długość odcinka (w cm) powinna wynosić:

$$l = 10\,000 : f$$

gdzie f jest częstotliwością odbieranego kanału w MHz (nie numerem!). Układ połączeń jak na rysunku. **L.B.**



Kleje do płytek polistyrenowych

Pan Adam Serafin, Kraków

Do przyklejania płytek polistyrenowych najlepsze są kleje produkowane na żywicach poliwinylowych, np. Winilep czy Osakryl. Jeżeli brak ich, można spróbować zastosować inne kleje z tej grupy, takie jak Ceramit, Pronalep, Polacet oraz z dodatkiem wypełniaczy mineralnych – Wikol lub Winacet DC 38/20. Wypełniaczami mogą być: gips, cement itp. materiały podnoszące gęstość i lepkość kleju. Można również zastosować inny klej produkowany na pochodnych celulozy, np. Pronicel W. Po rozrobieniu zgodnie z instrukcją, trzeba go też uzupełnić jakimś wypełniaczem, ale niekoniecznie mineralnym, może to być skrobia ziemniaczana, bardzo drobne wiórki drewniane, a nawet mąka. We wszystkich próbach należy przestrzegać zasady eksperymentowania z małymi ilościami kleju i na małej powierzchni płytki. Należy także zwrócić uwagę, czy wybrany klej nie jest zbyt agresywny w stosunku do płytki polistyrenowej. **A.W.**

Fosforanowe powłoki ochronne na metalach

Pan Andrzej Maćkowiak, Racibórz

Proces, o który Pan pyta, dotyczy wytwarzania niemetalicznych, w tym przypadku fosforanowych, powłok ochronnych na powierzchni metalu. Przyspieszone fosforanowanie, tzw. bonderyzacja, to metoda zanurzeniowa o krótkich czasach kąpieli, przebiegająca w umiarkowanej temperaturze. Proces fosforanowania powoduje wytworzenie powłoki ochronnej w wyniku reakcji kwasu ortofosforowego z żelazem. Dzieje się to na skutek wytrącania trudno rozpuszczalnych fosforanów cynku i manganu z ich rozpuszczalnych soli obecnych w kąpieli. Wskutek reakcji żelaza z kwasem ortofosforowym tworzy się rozpuszczalny fosforan $Fe(H_2PO_4)_2$, a wytrąca się na powierzchni nierozpuszczalny fosforan cynku $Zn_3(PO_4)_2$. Po całkowitym pokryciu powierzchni żelaza proces ustaje. Roztwór do fosforanowania zawiera fosforan jednocynkowy $Zn(H_2PO_4)_2$ lub jednomanganowy albo mieszaninę obu z pewnym dodatkiem wolnego kwasu ortofosforowego, które są rozpuszczone w wodzie. Dla każdej kąpieli jest ściśle określony stosunek f, który wyraża

$$f = \frac{\text{całkowita ilość } H_3PO_4}{\text{ilość kwasu wolnego}}$$

Prawidłowe wykonanie procesu zależy od odpowiedniego doboru:

- składu kąpieli, czyli właściwego f,
- temperatury,
- czasu (koniec procesu następuje wtedy, gdy przestaną wydzielać się banieczki wodoru),

oraz od starannej kontroli stężeń poszczególnych składników i utrzymywania ich na jednakowym poziomie.

Tak wyglądają ogólnie zagadnienia fosforanowania i są obowiązujące zarówno dla zwykłego procesu, jak i dla przyspieszonego.

Sama bonderyzacja to proces przyspieszony, wykonywany zazwyczaj na zimno (niekiedy na gorąco) z odpowiednimi przyspieszaczami. W obu wypadkach są to kąpiele najczęściej cynkowe, rzadko manganowe. Czas trwania wynosi zwykle 1...25 minut. Najczęściej stosowanymi przyspieszaczami są azotan, azotyn i chlorek cynku oraz związki miedzi i niklu. Na przykład skład kąpieli na zimno:

$Zn(H_2PO_4)_2$	45,0
H_3PO_4	9,7
woda	45,3
przyspieszacz	
$Zn(ClO_3)_2$	60,0
woda	40,0

Wszystkie składniki podano w procentach wagowych.

Proces wytworzenia powłoki ochronnej polega na:

- przygotowaniu powierzchni metalu, co obejmuje odtłuszczanie, trawienie bądź oczyszczenie mechaniczne, a nawet elektrolityczne pokrycie powierzchni metalu cienką powłoką żelaza,
- dobraniu odpowiedniej kąpieli i utrzymaniu wszystkich jej parametrów (czas, temperatura, stężenie),
- uzupełniającym wykończeniu, np. chromianowaniu, natłuszczaniu lub lakierowaniu.

Powłoki fosforanowe chronią metale przed korozją i mają zdolność trwałego wiązania olejów, smarów i lakierów. Powłoka taka jest odporna na działania atmosferyczne i gazów (oprócz siarkowodoru), ale jest nieodporna na działanie zasad i kwasów. Właściwości ochronne tych powłok nie zawsze są wystarczające ze względu na ich porowatość, dlatego stosuje się jeszcze smarowanie i lakierowanie. Dodatkową wadą tych powłok jest mała odporność na działanie podwyższonej temperatury.

Podsumowując, fosforanowanie znajduje zwykle zastosowanie jako podkład pod inne powłoki ochronne, najczęściej lakierowanie.

Polecamy literaturę fachową na ten temat: J.Weber – Fosforanowanie metali (1956), H.Uhlig – Korozja i jej zapobieganie (1976), Wranglen Gosta – Podstawy korozji i ochrony metali (1975), H.Drozd – Fosforanowanie ochronne (1953). **A.W.**

Czarno-białe odbitki z barwnych pozytywów

Pan Jacek Szczerbaniewicz, Jelenia Góra

Odbitki czarno-białe z barwnych pozytywów (slajdów) można uzyskać stosując specjalny papier produkowany m.in. w NRD, tzw. Umkehrpapier. Ponieważ na rynku krajowym papier ten jest praktycznie nieosiągalny, można użyć papieru do powiększeń produkcji krajowej typu „normalny" lub „specjalny", ale wyniki będą nieco gorsze.

Gdy będzie Pan miał papier krajowy, należy go naświetlać przezroczem przy zastosowaniu powiększalnika i poddać tzw. obróbce odwracalnej. Zamiast negatywu otrzyma Pan wówczas pozytyw, a więc żądaną odbitkę czarno-białą. W procesie tym bardzo ważny jest czas naświetlania papieru oraz czas pierwszego wywoływania. Należy je dobrać eksperymentalnie, drogą prób i w zależności od gęstości optycznej klatki przezrocza.

Z wielu istniejących receptur procesu wywoływania odwracalnego podajemy jedną:

I wywoływanie

metol	1,5 g
hydrochinon	3,0 g
siarczyn sodowy bezwodny	32,0 g
węglan sodowy bezwodny	25,0 g
bromek potasowy	2,0 g
woda przegotowana	do 1,0 l

temperatura wywoływania 18...20°C, czas 1...8 min (dobrać optymalny)

Płukanie
3-5 min w wodzie bieżącej

Odwracanie

dwuchromian potasu ($K_2Cr_2O_7$)	4,0 g
kwas siarkowy stężony	5ml
woda	do 1 l

Czas obróbki: 1-2 min

Płukanie
3-5 min w wodzie bieżącej

Rozjaśnianie
2-5-procentowy roztwór siarczynu sodowego w wodzie
Czas rozjaśniania: 1-2 min

Płukanie
3-5 min w wodzie bieżącej

Naświetlanie
mokrą odbitkę naświetlić przez 1 min żarówką 60-100W z odległości 1 m

II wywoływanie
dowolny wywoływacz uniwersalny wg przepisu

Płukanie
1 min w wodzie bieżącej

Utrwalanie
dowolny utrwalacz kwaśny, czas 2-5 min

Płukanie
10 min w wodzie bieżącej

Suszenie
jak zwykłe odbitki fotograficzne.

J.H.

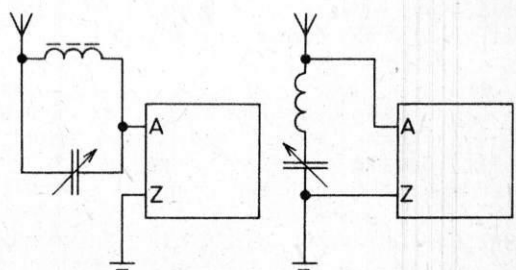
Likwidacja zakłóceń w radioodbiorniku

Pan Adam Majtyka, Szczecin

Pyta Pan, jak zlikwidować denerwujące sygnały w radioodbiorniku, pochodzące ze szczecińskiej radiostacji. Jeśli zakłócenia przenikają do odbiornika tylko przez antenę, pozbycie się ich będzie łatwe. Wystarczy bowiem użyć eliminator umieszczając go między anteną a odbiornikiem, możliwie blisko wejścia odbiornika.

Podejrzewamy jednak, że silny sygnał radiostacji szczecińskiej będzie wtedy przenikał do aparatu inną drogą. Jedyną metodą możliwą wówczas do zastosowania będzie ekranowanie odbiornika (i naturalnie użycie eliminatora). W obu wypadkach także sam eliminator powinien być ekranowany.

Na rysunku przedstawiono dwa najprostsze eliminatory, których można użyć do stłumienia tego sygnału. Elementy obu układów, tzn. kondensator i cewka, mogą pochodzić z obwodów wejściowych jakiegokolwiek odbiornika radiowego, wyposażonego w zakres fal średnich. Jeśli te eliminatory przyniosą zauważalny, ale niepełny skutek, pomimo starannego dostrojenia, należy wówczas użyć tzw. układu o nieskończonej dobroci. Opis obwodów tego typu można znaleść w książce A.Bensassona – Wzmacniacze pasmowe, analiza i obliczanie, WNT, 1972. **L.B.**



Do oporu

Z mojego „tranzystorka" dowiedziałem się, że dwaj naukowcy z San Diego w Kalifornii („Dolina Krzemowa") opatentowali polimer o właściwościach półprzewodnika. Nie chcę przytaczać nazw ani nazwisk ze słuchu, a daremnie szukam potwierdzenia tej rewelacji drukiem. Może się przesłyszałem? Może i ten wynalazek osiądzie na dnie zapomnienia, jak tyle innych przed nim? A może pewnego dnia ta sprawa powróci, ale już pod postacią produktów wykonanych z nowego materiału nową technologią. O możliwościach zastosowań, które tu się rysują, niech wypowiedzą się profesjonaliści, my zastanówmy się tymczasem nad społecznym znaczeniem podobnego przełomu technologicznego czy przełomów w technice w ogóle.

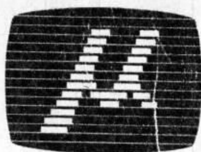
Zdaje się nie ulegać kwestii, że dzięki tworzywu półprzewodnikowemu można będzie jeszcze bardziej obniżyć cenę masowych wyrobów elektroniki użytkowej. W kręgu tych technik znajdują się więc dalsze dziesiątki, a może setki milionów ludzi. Krok naprzód? Tak myślano w naiwnym XIX wieku. Hitler wielokrotnie przyznawał, że zawdzięcza swą władzę największemu wówczas na świecie rozpowszechnieniu w Niemczech odbiorników radiowych i... kronice filmowej; wyobraźmy sobie Goebbelsa w epoce telewizji! Świat współczesny coraz bardziej uzależnia się od techniki, ale jest chyba w malejącym stopniu naprawialny środkami technicznymi. Najważniejsze problemy współczesności noszą bowiem charakter nie techniczny, a etyczny i społeczny.

Uzyskanie ponad 50 kwintali pszenicy z hektara („zielona rewolucja") nakarmiło głodujące Indie i powiększyło nadwyżki zbożowe farmerów amerykańskich; okazało się natomiast bezsilne wobec potrzeb żywnościowych Sahelu, Etiopii i wielu innych stref niedojadania i głodu. Przeszczepy serca i wszczepianie serca sztucznego po 20 latach eksperymentów pozostają wydarzeniami jednostkowymi, nie odgrywającymi żadnej liczącej się roli w zwalczaniu chorób krążeniowych, pierwszej – przed nowotworami – przyczyny zgonów w społeczeństwach przemysłowych.

Przełomy techniczne i technologiczne mają tę przede wszystkim wartość, że na długo przed upowszechnieniem się stwarzają perspektywę. Istnienie takiej perspektywy (obfitość, dostępność) uruchamia proces doskonalenia materiałów, technologii, konstrukcji dotychczas stosowanych. Zagrożony wstrzemięźliwością paliwową średnich silników Diesla, silnik benzynowy też nauczył się pić jak przez słomkę. Śnieżnobiałe koszule non iron do prania pod kranem pobudziły farbiarską i fasonową wyobraźnię indyjskich i pakistańskich fabrykantów tkanin bawełnianych; do dziś nie ma popularniejszej bielizny osobistej i sukien letnich niż właśnie typu „india".

Wiele przełomów okazało się fałszywymi i stwarza fałszywe perspektywy. Budownictwo prefabrykowane, wymyślone dla stacji polarnych i osadnictwa tymczasowego, okazało się ekonomicznym, eksploatacyjnym, estetycznym i zdrowotnym niewypałem.

Jerzy Szperkowicz



stety, z czasem zaczęto tłumaczyć tę nazwę jako Quite Late, czyli „całkiem spóźniony", ponieważ głośno reklamowany komputer pojawił się na rynku w cztery miesiące po wyznaczonym terminie, a do tego w stanie dalekim od doskonałości. Firma nie doceniła zapewne problemów wynikających z odejścia od sprawdzonych, przyjętych standardów. Trzeba przyznać, że nowa koncepcja była rzeczywiście ciekawa. Zastosowano nowoczesny mikroprocesor z rodziny Motorola 68000 uznanej za wyjątkowo udaną. Ze zwykłą już dla firmy Sinclair przesadą jest on reklamowany jako 32-bitowy. Mikroprocesor 68008 jest najsłabszym przedstawicielem rodziny 68000. Ma pewne elementy architektury 32-bitowej – tej długości są jego rejestry, ma jednak tylko 8-bitową szynę danych. Oznacza to, że komunikuje się on z pamięcią jak zwykły mikroprocesor 8-bitowy, odczytując lub zapisując bajt po bajcie. Taka konstrukcja pozwoliła za to na wykorzystanie pozostałych układów dostosowanych do architektury 8-bitowej. Są one tanie i dlatego cały mikrokomputer jest stosunkowo tani. Oczywiście mikroprocesor ma wiele zalet rodziny 68000, takich jak choćby możliwość bezpośredniego adresowania pamięci aż do 1 MB czy też bardzo bogaty język wewnętrzny.

Drugim ciekawym, ale i dyskusyjnym krokiem było wbudowanie dwóch stacji pamięci zewnętrznej typu Microdrive. Microdrive to własne opracowanie firmy Sinclair. Jest to pamięć masowa pracująca na kasetach z taśmą w zamkniętej pętli. Znana jest ona dobrze użytkownikom ZX Spectrum i nie najlepiej oceniana. Podstawową jej zaletą jest niska cena. Jednak możliwości takiej pamięci są bardzo ograniczone. Długi czas dostępu do zapisanych zbiorów, możliwość odczytywania i zapisywania jedynie całych zbiorów oraz zawodność działania nie zachęcają do zastosowań praktycznych. Nikt nie zaryzykuje wprowadzenia nawet niewielkiej firmy posługując się pamięcią, która nie daje pełnej gwarancji odczytania zapisanych danych. Zwolenników firmy Sinclair czeka tutaj jeszcze jedna niemiła niespodzianka – formaty zapisu na kasetach Microdrive są różne dla Spectrum i QL, nie można więc przekazywać między nimi danych.

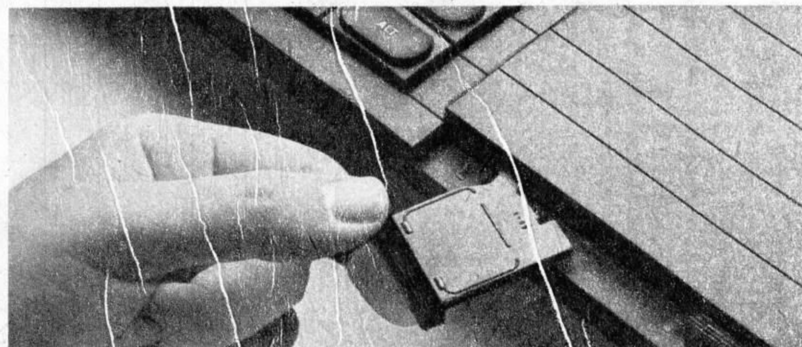
Najwięcej problemów sprawił firmie system operacyjny QDOS – program zarządzający działaniem mikrokomputera. W pierwszej wersji nie zmieścił się on w przewidzianej pamięci i QL sprzedawany był z przystawką zawierającą fragment systemu. QDOS nie był też w pełni przetestowany i zawierał liczne błędy. Druga wersja systemu zmieściła się już w komputerze, a trzecia była już bez większości błędów.

Wbudowana w pamięć ROM wersja języka basic została nazwana przez firmę superbasic. Jest to rozszerzenie języka basic znanego ze Spectrum. Wprowadzona została koncepcja procedur, definiowanych tak, jak w języku pascal i wywoływanych z odpowiednimi wartościami parametrów. Superbasic zawiera również liczne rozszerzenia graficzne, możliwość definiowania okien z przesuwaniem zawartości w pionie i w poziomie oraz instrukcje spotykane dotąd w języku LOGO.

Kolejnym atutem jest sprzedawany wraz z komputerem zestaw programów użytkowych. W skład zestawu wchodzi program do przetwarzania tekstów Quill, baza danych Archive, kalkulator na tabelach Abakus i program do tworzenia grafiki „biurowej" Easel. Programy napisane zostały w firmie Psion znanej z programów do ZX Spectrum. Firma położyła nacisk na łatwość posługiwania się tymi programami. Są one jednorodne. Górna część ekranu informuje o znaczeniu poszczególnych klawiszy oraz o dostępnych aktualnie funkcjach danego programu. Środkowa część przeznaczona jest na obszar roboczy, może on na życzenie przesłonić również górną część ekranu. Dolne wiersze podają stan programu i wprowadzane dane. Łatwość posługiwania się nie oznacza oczywiście miernych możliwości – programy te nie ustępują ich profesjonalnym odpowiednikom znanym z komputerów biurowych.

Trudno ocenić w pełni ten mikrokomputer. Jest to coś pośredniego pomiędzy komputerem do zabawy, jakim jest ZX Spectrum, a komputerem profesjonalnym. Być może dopiero rozwój praktycznych zastosowań domowych stworzy dla niego odpowiedni rynek. Do końca 1984 r. sprzedano ich 50 tys., znacznie poniżej spodziewanej liczby. Obecnie umożliwia się zastosowania profesjonalne – liczne firmy zaczynają oferować urządzenia zewnętrzne: stacje dysków elastycznych, dysków Winchester, rozszerzenia pamięci i dodatkowe łącza. *HT*

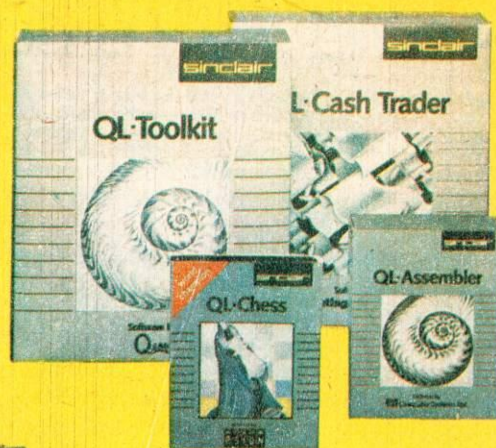
Microdrive – czy będzie wystarczająco niezawodny?



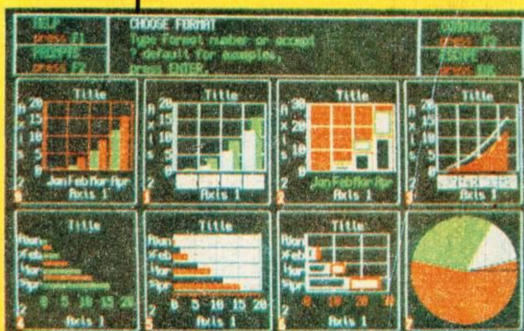
Sinclair QL

Ryszard Damski





Przeważa oprogramowanie użytkowe



Mocny punkt – oprogramowanie. Program EASEL

Mikroprocesor: Motorola 68008 z zegarem 7,5 MHz.
Pamięć: 128 KB pamięci RAM, rozszerzalne do 640 KB, z tego 90 KB dostępne dla programów w języku basic, 48 KB pamięci ROM.
Ekran: trzy tryby tekstowe – 25 wierszy po 40, 60 lub 85 znaków.
Grafika: dwa tryby graficzne – 256 na 256 punktów i 8 barw do wyboru lub 512 na 256 punktów i 4 barwy do wyboru.
Klawiatura: typu maszyny do pisania, 65 klawiszy w układzie QWERTY, pięć klawiszy funkcyjnych i cztery do sterowania kursorem.
Przyłącza: gniazdo TV, gniazdo monitora RGB, dwa łącza szeregowe RS232, gniazdo do rozszerzeń pamięci RAM, gniazdo do rozszerzeń pamięci ROM, gniazdo dla dwóch joysticków, łącze do tworzenia sieci lokalnej, łącze do kolejnych pamięci masowych typu Microdrive.
Cechy szczególne: wbudowane dwie stacje Microdrive po 100 KB pojemności każda.

QL to skrót od Quantum Leap, czyli skoku kwantowego. Taka nazwa miała oddawać jakościowy skok w klasie komputerów domowych, uzyskany dzięki zastosowaniu w tym mikrokomputerze najnowszej technologii. Nie-

s. 31

Programy, gry

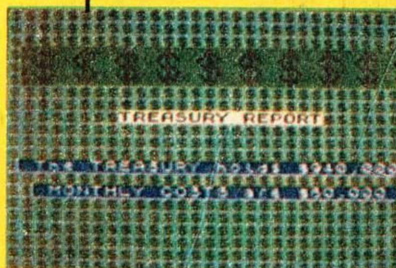
Czy ktoś z państwa chciałby zostać dyktatorem republiki bananowej? Jest taka możliwość! Pozwala na to program zatytułowany DICTATOR. Kandydata na dyktatora wita flaga i hymn republiki Ritimban oraz zachęcający tekst niezbyt wysoko oceniający poprzedniego dyktatora (którego rządy zakończyły się w dość gwałtowny sposób). Sytuacja w kraju jest dokładnie określona, ale niezbyt łatwa. Mamy do dyspozycji skarbiec ze sporym kapitałem, znamy również miesięczne koszty utrzymania republiki. Społeczność dzieli się na grupy o sprzecznych interesach – mamy posiadaczy ziemskich, wieśniaków, armię, tajną policję i oczywiście partyzantów. Do tego dochodzą sąsiedzi – niewielki kraj Leftoto i dwa supermocarstwa. Dla każdej z tych grup są dwa wskaźniki – nasza popularność wśród grupy i siła grupy. Jest jeszcze jeden wskaźnik ogólny: nastroje rewolucyjne. Sytuację w kraju podają nam raporty tajnej policji, oczywiście płatne. Jeżeli w wyniku naszych decyzji popularność u tajnej policji spadnie, to odmówi ona sprzedaży raportów.

Sytuacja początkowa to względna równowaga w państwie. Co miesiąc odbywają się audiencje, na których jedna z grup zgłasza swoje prośby. Po konsultacjach (koszt realizacji, wpływ na inne grupy) musimy podjąć decyzję tak lub nie. Oprócz tego możemy podjąć różne działania. Możemy próbować zwiększać dochód republiki przez na przykład przejęcie własności koncernów lub nacjonalizację przemysłu sąsiadów. W bardzo trudnej sytuacji finansowej możemy ubiegać się o pożyczki lub pomoc gospodarczą u supermocarstw. Poza gospodarką możemy zabiegać o wzrost popularności w całym społeczeństwie (dość kosztowna akcja propagandowa) lub u dowolnej grupy, zupełnie za darmo mianujemy głównodowodzącego sił zbrojnych wiceprezydentem.

Jak przystało na dyktatora, możemy przelać część skarbca na swoje konto w Szwajcarii, kupić sobie śmigłowiec w przewidywaniu konieczności szybkiego opuszczenia kraju lub po prostu wzmocnić ochronę osobistą.

Zabawę urozmaicają zdarzenia przypadkowe, na przykład spadek cen bananów na giełdzie o 90%. Jeżeli dopuścimy do utraty równowagi, to może się nagle okazać, że na przykład armia w porozumieniu z partyzantami zamierza zrobić przewrót. W tej sytuacji możemy albo próbować ucieczki, albo stawić czoła w oparciu o wybraną grupę. Jeżeli okaże się, że jesteśmy słabsi, to niestety, trzeba będzie rozpocząć grę jeszcze raz.

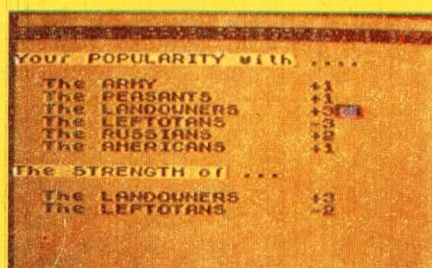
Gra wymaga pewnej znajomości języka angielskiego, ale bardzo wciąga i niewątpliwie kształci. *HT*



Początkowa sytuacja finansowa jest niezła



W czasie audiencji zgłaszane są prośby...



...a komputer może podpowiedzieć, jakie będą skutki decyzji